Guía AEA 770



Instalaciones Eléctricas en Viviendas Unifamiliares Hasta 10 kW



AEA *MÁS DE* 100 AÑOS



PRÓLOGO

La Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles AEA 90364, de aplicación obligatoria de acuerdo con la Ley Nacional Nº 19587 y cuerpos legales nacionales, provinciales y municipales que la han adoptado, ha tenido, desde su primera edición en 1924, una amplia difusión en todos los ámbitos relacionados con el quehacer eléctrico. Con las sucesivas ediciones, se incorporaron nuevas tecnologías y condiciones de instalación, incrementándose las medidas para la preservación de la seguridad de las personas, los animales domésticos y de cría y los bienes de los riesgos provenientes del uso de la energía eléctrica.

La Sección 770 "Viviendas (Unifamiliares hasta 63 A; clasificaciones BA2 y BD1)" y la Sección 701 "Baños, lugares y locales conteniendo bañeras, duchas u otros artefactos con grifería emisora de agua", son, de entre las que forman la Parte 7, las más utilizadas.

Este crecimiento en el contenido de la Reglamentación hace necesaria la elaboración de Guías de Aplicación para los distintos usos posibles y, de acuerdo con las potencias puestas en juego, para los distintos usuarios de la misma.

La presente Guía AEA 770 para Instalaciones Eléctricas en Inmuebles con potencias de hasta 10 kW es la segunda de una serie y tiene por destinatarios a los proyectistas e instaladores eléctricos autorizados a intervenir en instalaciones eléctricas de hasta la citada potencia, como así también a los egresados de instituciones de formación profesional, de enseñanza secundaria, superior no universitaria y universitaria con incumbencias específicas para proyectar, dirigir y montar instalaciones eléctricas.

Los usuarios y el público en general que deseen conocer y encontrar respuestas a interrogantes que se le planteen en relación con las instalaciones de baja tensión y de potencias de hasta 10 kW, encontrarán en esta Guía AEA 770 un manual simple, completo y didáctico para la consulta, permitiéndoles a su vez contratar con mayor precisión y verificar los resultados de la ejecución de la obra.

El cumplimiento de las disposiciones de la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles (AEA 90364) de la Asociación Electrotécnica Argentina, en cuanto al proyecto y la ejecución de las instalaciones, y la utilización de materiales normalizados y certificados (cuando corresponda según la Resolución 171/2016 de la Secretaría de Comercio del Ministerio de Producción, todo bajo la responsabilidad de profesionales con incumbencias o competencias específicas con la categoría que determine para cada caso la autoridad de aplicación correspondiente, da garantía que la instalación eléctrica cuenta con un nivel adecuado de seguridad.

CONSIDERACIONES GENERALES



Esta Guía AEA-770, correspondiente a la edición vigente de AEA 90364-7-770 tiene como objetivo acompañar y colaborar con el profesional electricista para la elaboración y ejecución de proyectos eléctricos en viviendas, con una demanda de potencia activa total para el inmueble no superior a 10 kW.
La potencia de 10 kW, adoptada por algunos organismos de control para la habilitación de instaladores y por algunas prestadoras de servicios para fijar su escalón mínimo de contratación, surge del cociente entre la carga total, correspondiente al inmueble, por aplicación de la cláusula 770.8 de la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles (AEA 90364-7-770) y el factor de potencia de la instalación.
La Guía AEA-770 será también un auxiliar importante para el usuario, quien podrá evacuar sus principales dudas y entender los requisitos esenciales de seguridad, de los que depende el correcto funcionamiento de la instalación eléctrica, el confort y la seguridad para toda su familia y los eventuales terceros que compartan transitoriamente la vivienda.
La presente Guía constituye un complemento para la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles AEA 90364 en el ámbito de las Secciones 701 y 770, correspondientes a viviendas, con una demanda de potencia activa de hasta 10 kW y máxima corriente 10 kA en el origen de la instalación, presencia de personas BA2 y con condiciones de evacuación BD1. Esta Guía no reemplaza a la Reglamentación y, ante cualquier discrepancia o interpretaciones de los contenidos, debe tomarse como válido lo prescripto en AEA 90364 en todo su conjunto (Partes, Capítulos y Secciones).
En todo el desarrollo de la obra se encontrarán referencias a cláusulas reglamentarias que pueden consultarse para ampliar la información.
Recordemos que una instalación eléctrica puede considerarse segura si en forma simultánea se cumplen los requisitos de la Reglamentación AEA 90364 y los materiales utilizados responden a las normas IRAM o IEC correspondientes y estén certificados cuando sea requerido en función de la Resolución de la Secretaría de Comercio N° 171/2016













770.8 Cláusula 8 del cuerpo principal
770-B Anexo B

Proyecto eléctrico:

Toda instalación eléctrica se debe realizar con la existencia previa de un proyecto que conste como mínimo de:

- **Planos y**
- **Memoria técnica**

Firmado por un profesional matriculado o registrado con incumbencias y/o competencias específicas.

Significado de los íconos:



Referencia a cláusula reglamentaria para ampliar información.



Llamado de atención.



Ir a otra página del presente documento.

COMENZAR POR EL PRINCIPIO

1

Buscamos los datos de la superficie cubierta y semicubierta de la vivienda; estos datos los podemos encontrar en la escritura del inmueble, en los planos de arquitectura u obtenerlos mediante mediciones.





En el desarrollo de esta Guía utilizaremos la siguiente planta de una vivienda hipotética para plantear sobre ella la aplicación de los requisitos exigidos por la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles AEA 90364, en sus secciones Secciones 701 y 770.

12,94
DORM3
9,1 m²
BAÑO 2
6,4 m²
DORM2
1,95
5,8
0,7
PASILLO
24 m²
ESTAR-COMEDOR
6,2
0,88
2,65
1,00
BAÑO 1
PASILLO
COCINA
BALCÓN
4,00
4 m²
DORMITORIO 1
15 m²
2,72
5,07

Superficie límite de aplicación (Sla):

Área cubierta:
5,07 m x 2,72 m + 6,2 m x 12,94 m = 94 m²

Área semicubierta:
1,0 m x 4,0 m = 4 m²

Sla = 94 m² + 4 / 2 m² = 96 m²

Nota: El área de la superficie se ha redondeado con el método tradicional de redondeo.

2

Una vez obtenido el dato determinamos el área de la superficie "Sla" sumando al área de la superficie cubierta, la mitad del valor de la superficie semicubierta.

Iremos llevando, en el símil de nota autoadhesiva de aquí a la derecha, el desarrollo de nuestro ejemplo.

Proyecto vivienda:
1.- Sup. Cub. = 94 m²
2.- Sup.semic/2 = 2 m²
(Balcón)
Sla = 96 m²

3

Ingresando con el valor de "Sla" se obtiene un Grado de Electrificación y con él se determinan el número mínimo de Circuitos y la cantidad mínima de Puntos de Utilización.

Grados de Electrificación de viviendas

Sla	Grado
Sla > 200 m²	SUPERIOR
130 m² < Sla ≤ 200 m²	ELEVADO
60 m² < Sla ≤ 130 m²	MEDIO
Sla ≤ 60 m²	MÍNIMO

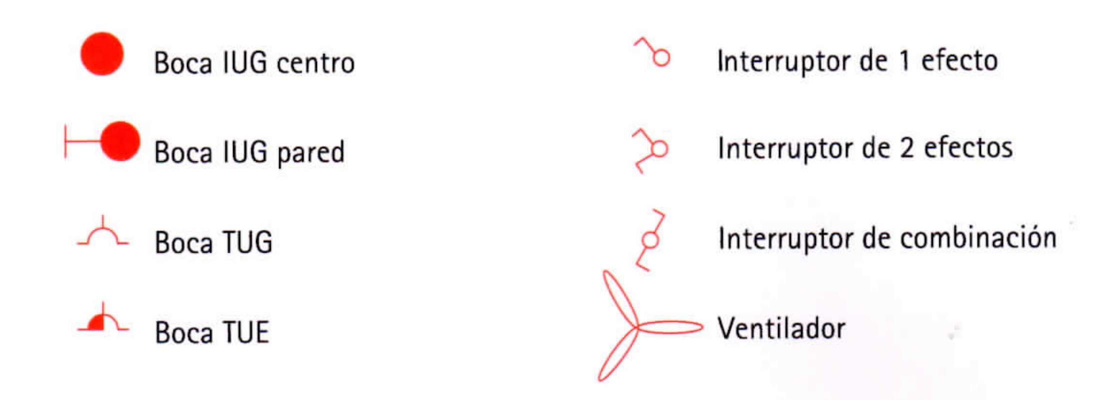
A) Se ingresa con el valor de "Sla"

B) Se obtiene este Grado de Electrificación

Proyecto vivienda:
1.- Sup. Cub. = 94 m²
2.- Sup.semic/2 = 2 m²
(Balcón)
Sla = 96 m²
3.- Grado Electr. = MEDIO

Cada nota autoadhesiva subsiguiente desarrollará las anotaciones para el Grado de Electrificación MEDIO

Referencias:





Comencemos ahora a recorrer los distintos ambientes de la vivienda.

Teniendo en cuenta los Puntos Mínimos de Utilización (PMU) para el Grado de Electrificación determinado, anotemos las bocas de iluminación y tomacorrientes para Usos Generales, para poder calcular después la Demanda de Potencia Máxima Simultánea (DPMS).

Los Puntos Mínimos de Utilización constituyen las cantidades mínimas de bocas de iluminación y bocas de tomacorrientes que debe tener la vivienda, compatible con una instalación segura y que proporcione un grado de funcionalidad y confort mínimo al usuario.

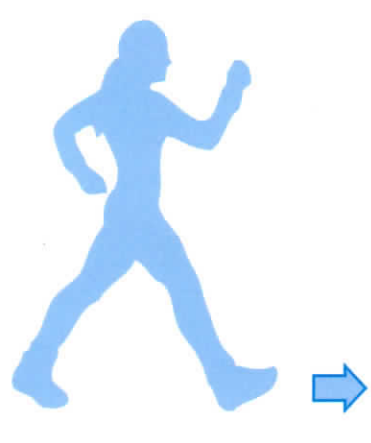
Recordemos que se considera "boca" al punto de un circuito terminal, donde se conecta el aparato utilizador por medio de tomacorrientes o por medio de conexiones fijas (uniones o borneras). No se consideran bocas a las cajas de paso, a las cajas de derivación, a las cajas de paso y derivación ni a las cajas que contienen exclusivamente elementos de maniobra o protección (interruptores de efecto, atenuadores, etc.).

Las cajas instaladas en losa, para el uso de paso, derivación o paso y derivación, se consideran como bocas y cuentan para el grado de electrificación, si sus medidas alcanzan los 100 x 100 mm inclusive. Medidas superiores no se cuentan como boca y, por ende, no sumarán en los circuitos correspondientes

Las bocas de tomacorrientes de uso general pueden contener un máximo de dos tomacorrientes para cajas rectangulares (50 mm x 100 mm), o de cuatro tomacorrientes para cajas cuadradas (100 mm x 100 mm).

El proyectista podrá asignar más bocas a los circuitos por necesidades derivadas de la obra civil o planteadas por el usuario, siempre dentro de los límites de las cantidades de bocas permitidas.
Si esta cantidad fuera superada, se debe agregar otro circuito de Uso General con su correspondiente potencia.

Destaquemos que el Grado de Electrificación contempla exclusivamente la superficie de la vivienda (cubierta más el 50% de la semicubierta), los Puntos Mínimos de Utilización y una mínima cantidad de circuitos. El agregado de más bocas o más circuitos, no afecta el Grado de Electrificación -que permanece invariable- pero sí impacta en la Demanda de Potencia Máxima Simultánea donde se deben tener en cuenta todos los consumos proyectados.



Puntos mínimos de utilización

Grado de electrificación	Tipo de circuitos: IUG	Tipo de circuitos: TUG	Tipo de circuitos: TUE	Croquis de planta
MÍNIMO	1 Boca por cada 18 m² o fracción. Mínimo 1 boca	1 Boca por cada 6 m² o fracción. Mínimo 2 bocas	No exigible	Ej.: Estar - Comedor S = 12 m²
MEDIO	1 Boca por cada 18 m² o fracción. Mínimo 1 boca	1 Boca por cada 6 m² o fracción. Mínimo 2 bocas	No exigible	Ej.: Estar - Comedor S = 24 m²
ELEVADO SUPERIOR	1 Boca por cada 18 m² o fracción. Mínimo 1 boca	1 Boca por cada 6 m² o fracción. Mínimo 2 bocas	No exigible	Ej.: Estar - Comedor S = 37 m²

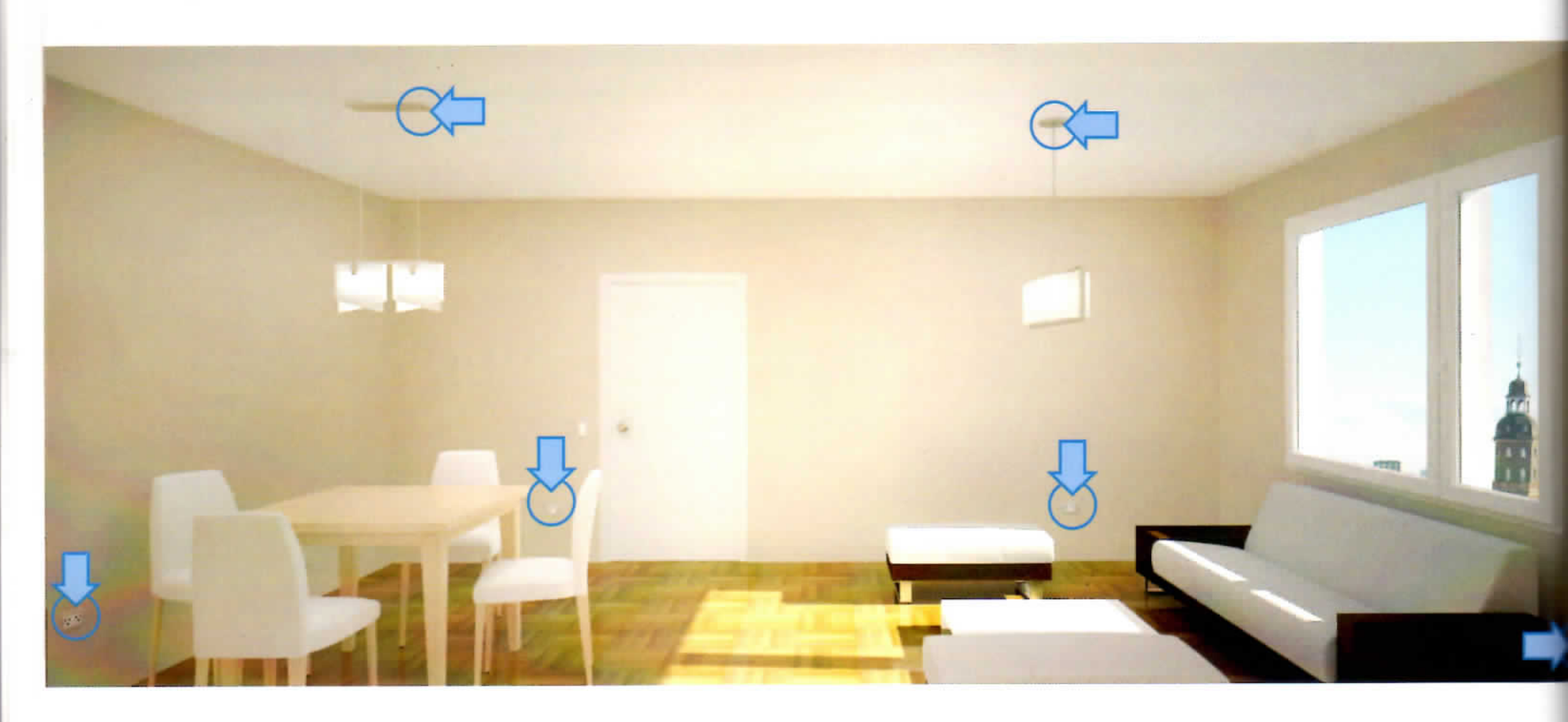
Ejemplos:
Bocas IUG
Para 15 m² - 1 boca
18 m² - 1 boca
19 m² - 2 bocas
36 m² - 2 bocas
37 m² - 3 bocas

Ejemplos:
Bocas TUG
Para 5 m² - 1 boca
6 m² - 1 boca
12 m² - 2 bocas
18 m² - 3 bocas
24 m² - 4 bocas

Proyecto vivienda:
Continuaremos con el punto 4 "Puntos Mínimos de Utilización"
4.1 Estar = 2 IUG + 4 TUG



Para la ubicación de las cajas de interruptores de efecto y tomacorrientes ver páginas 36 y 37.



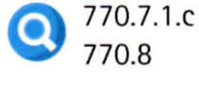
En nuestro proyecto hay dos dormitorios con superficies menores a 10 m²

Puntos mínimos de utilización

Grado de electrificación	Tipo de circuitos: IUG	Tipo de circuitos: TUG
MÍNIMO	1 boca	2 bocas
MEDIO	1 boca	2 bocas
ELEVADO SUPERIOR	1 boca	2 bocas

VENTILADORES DE TECHO:
Pueden cargarse a los circuitos de iluminación IUG en forma fija o por medio de tomacorrientes.
Para el cálculo de la demanda se consideran entonces dos bocas de iluminación, es decir, una la de iluminación propiamente dicha y la otra correspondiente a la carga del ventilador.
En el ejemplo se consideró agregar un ventilador de techo solamente en el Dormitorio 2.

Croquis de planta


770.7.1.c
770.8

Proyecto vivienda:
4.1– Estar = 2 IUG + 4 TUG
4.2– Dorm 2 = 2 IUG + 2 TUG
4.3– Dorm 3 = 1 IUG + 2 TUG

DORMITORIO CON SUPERFICIE ENTRE 10 m^2 Y 36 m^2

Puntos mínimos de utilización

Grado de electrificación	Tipo de circuitos: IUG	Tipo de circuitos: TUG
MÍNIMO	1 boca	3 bocas
MEDIO	1 boca	3 bocas
ELEVADO SUPERIOR	1 boca	3 bocas

Proyecto vivienda:
4.1- Estar = 2 IUG + 4 TUG
4.2- Dorm 2 = 2 IUG + 2 TUG
4.3- Dorm 3 = 1 IUG + 2 TUG
4.4- Dorm 1 = 1 IUG + 3 TUG

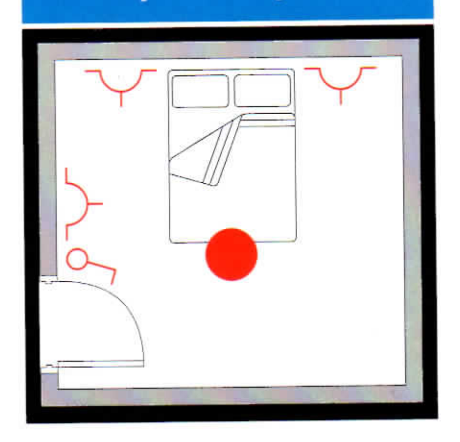
La Reglamentación AEA 90364 en su Sección 770 considera las viviendas habitadas por niños.

Condiciones de Utilización BA2


Nota de 770.9.2


Subcláusula válida para todos los ambientes.

Croquis de planta



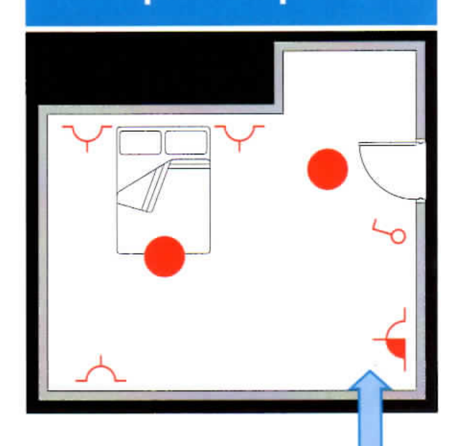
En todos los casos, para la determinaci
de los puntos mínimos de utilización, ve
770.7.5
Tabla 770.7.III


Para la ubicación de las cajas de interruptores de efecto y tomacorriente ver páginas 36 y 37.

Puntos mínimos de utilización

Grado de electrificación		Tipo de circuitos		
		IUG	TUG	TUE
	ELEVADO SUPERIOR	2 bocas	3 bocas	No exigible

Croquis de planta



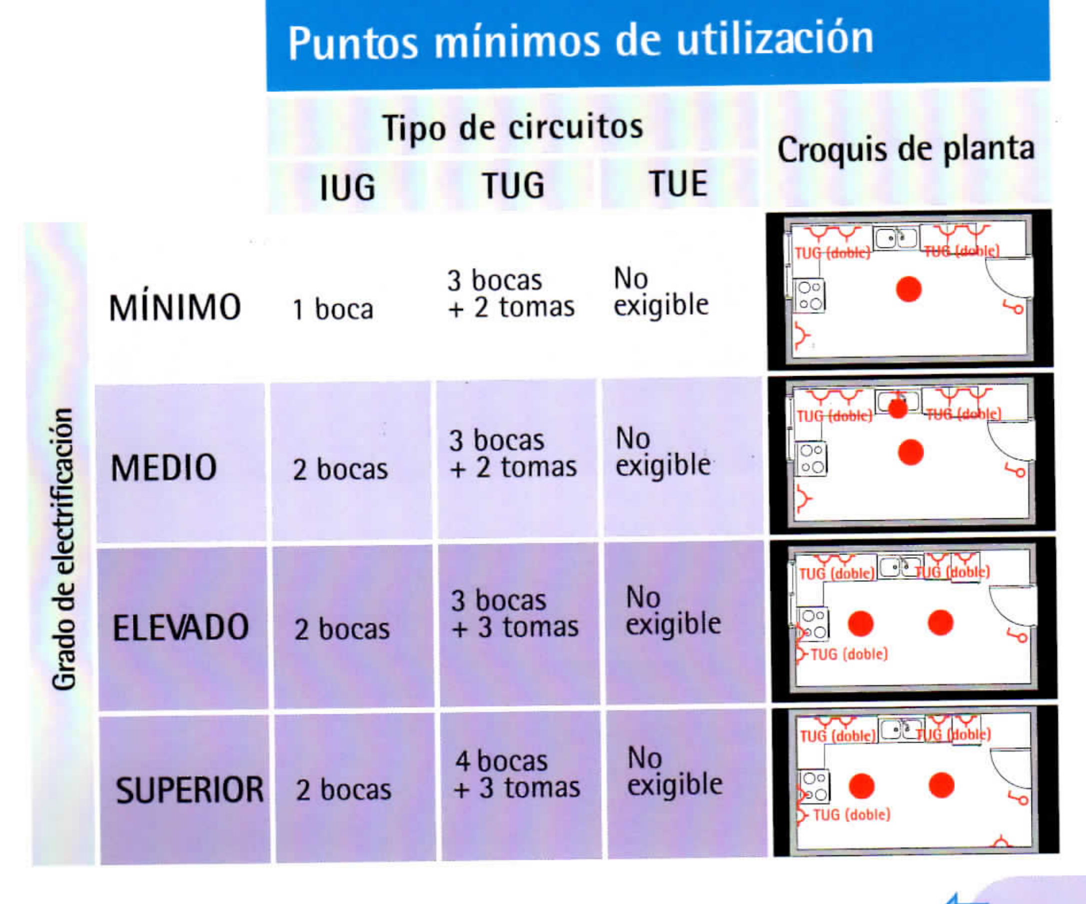
Para la ubicación de las cajas e interruptores de efecto y tomacorrientes ver páginas 36 y 37. Válido para todos los puntos mínimos de utilización de la vivienda.

Por ejemplo se ha considerado un tomacorriente de Uso Especial, además de los 3 TUG mínimos reglamentarios, para un eventual equipo de aire acondicionado.

En el caso de existir un equipo de aire acondicionado, ninguno de estos 3 TUG debe destinarse a su alimentación. El tomacorrientes dedicado a esta carga puede estar ubicado en las paredes exteriores al dormitorio.

Proyecto vivienda:
En nuestro ejemplo no existe dormitorio con superficie mayor a 36 m².





Puntos mínimos de utilización

Grado de electrificación	Tipo de circuitos: IUG	Tipo de circuitos: TUG	Tipo de circuitos: TUE	Croquis de planta
MÍNIMO	1 boca	3 bocas + 2 tomas	No exigible	
MEDIO	2 bocas	3 bocas + 2 tomas	No exigible	
ELEVADO	2 bocas	3 bocas + 3 tomas	No exigible	
SUPERIOR	2 bocas	4 bocas + 3 tomas	No exigible	

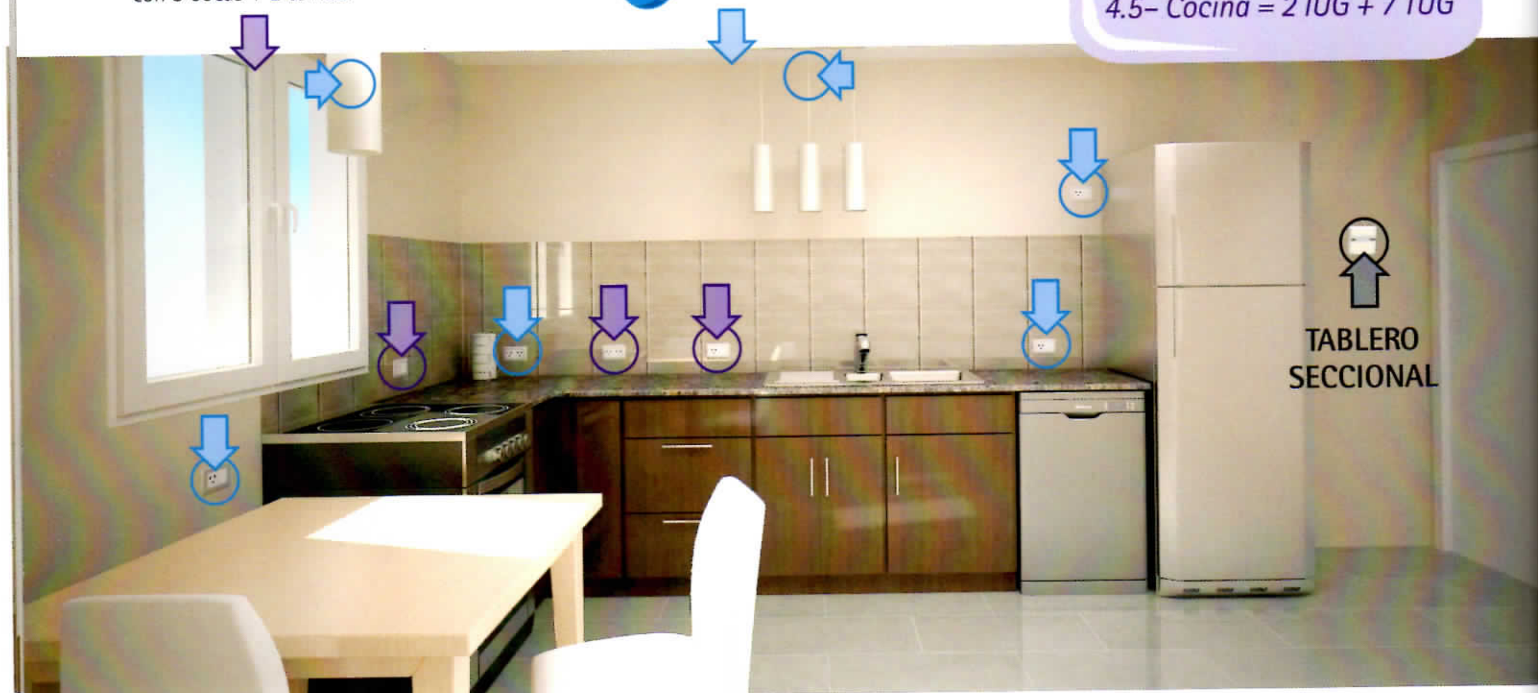
Cuando se piden "tres bocas más dos tomacorrientes", esto equivale a decir que se deben instalar "cinco" elementos (tomacorrientes) en "tres o más bocas (cajas)".
Algunas soluciones posibles son:

BOCAS PARA ARTEFACTOS DE UBICACIÓN MÓVIL
Batidoras, licuadoras, etc.
Nótese que en dos de las tres bocas se han agregado tomacorrientes para cumplir, en este ejemplo, con 3 bocas + 2 tomas.

BOCAS PARA ARTEFACTOS DE UBICACIÓN FIJA:
Heladera, freezer, cocina, extractores de aire, lavavajillas, microondas



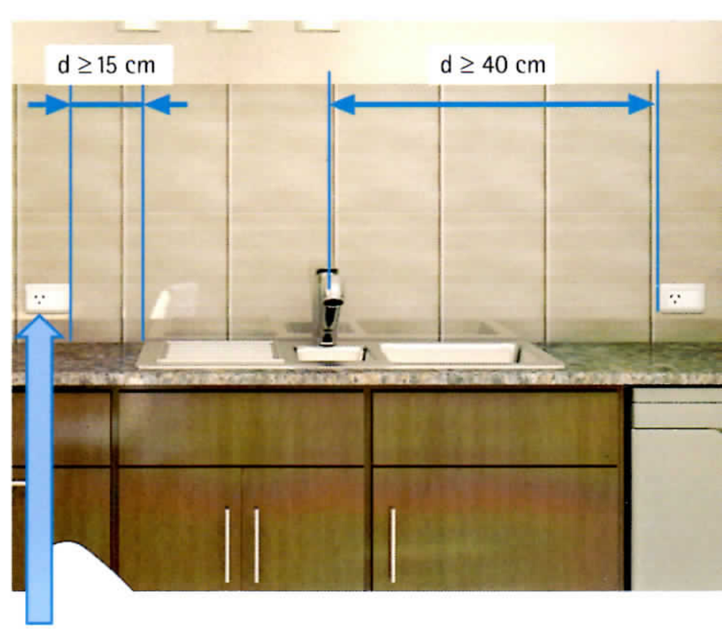
Proyecto vivienda:
4.1- Estar = 2 IUG + 4 TUG
4.2- Dorm 2 = 2 IUG + 2 TUG
4.3- Dorm 3 = 1 IUG + 2 TUG
4.4- Dorm 1 = 1 IUG + 3 TUG
4.5- Cocina = 2 IUG + 7 TUG





COCINA





Ubicación de tomacorrientes:
Se deben ubicar por encima de las mesadas de tal forma que las aristas inferiores de las cajas queden ubicadas a no menos de 0.10 m del nivel de la mesada.

 770.7.2

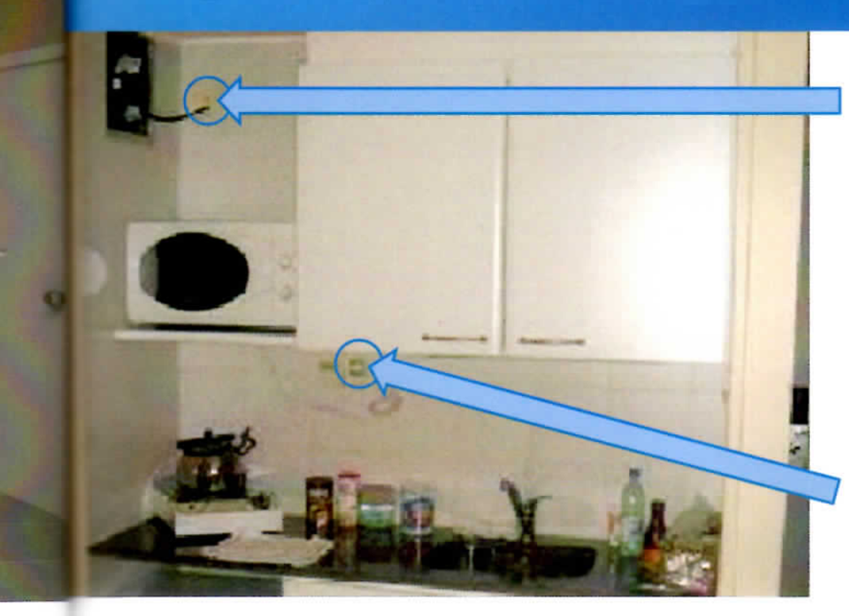
Las cajas que contienen los tomacorrientes instalados sobre la mesada, deben de respetar las distancias respecto a las fuentes de agua.

 Figura 701.B.6

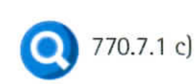
 Páginas 36 y 37



KITCHENETTE



Los extractores de aire podrán cargarse a los circuitos de iluminación y se computan como una boca más de iluminación.



Proyecto vivienda:
En nuestro ejemplo no existe una kitchenette.

PUNTOS MÍNIMOS DE UTILIZACIÓN
:: 1 Boca de IUG Sobre la zona de la kitchenette, (puede ser bajo la cenefa), independientemente de los puntos mínimos de utilización del ambiente en la que se encuentra.
:: 2 Bocas de TUG + 1 tomacorriente para artefactos de ubicación fija.



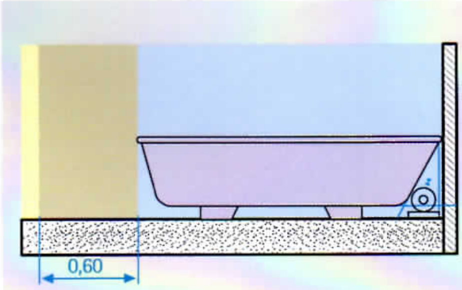
TOILETTE

Se considera como tal a un cuarto de baño de pequeñas dimensiones que no posea bañera o receptáculo para ducha. En estos ambientes el tomacorriente requerido en los puntos mínimos de utilización podrá cargarse al circuito de iluminación.





Se recuerda que el agregado de tomacorrientes derivados de circuitos de iluminación, en cualquier ambiente, hace que estos circuitos pasen a tener una DPMS de 2200 VA, según la tabla 770.8.I

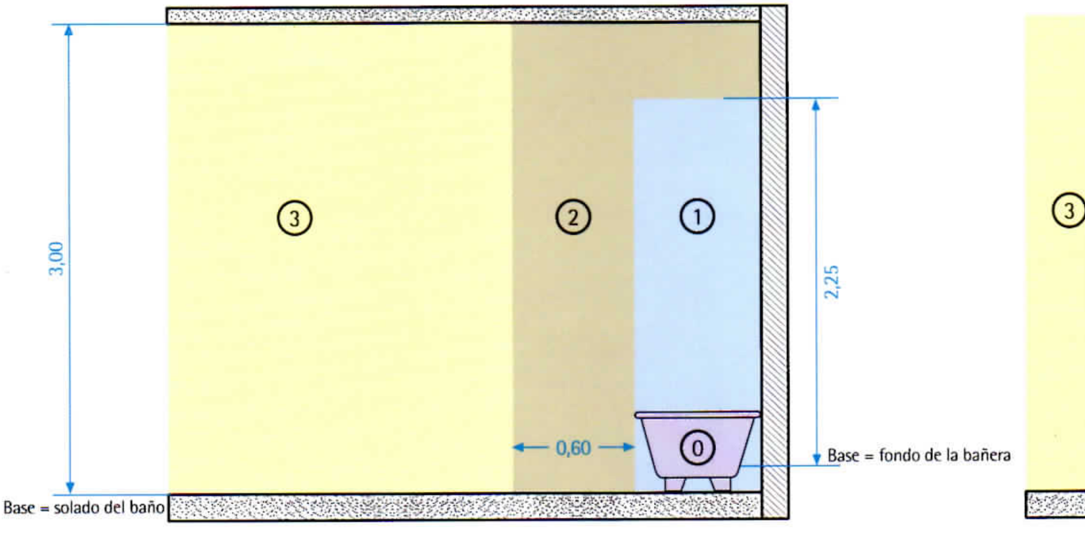


BAÑERAS PARA HIDROMASAJES

Al volumen debajo de la bañera se lo considera como ZONA 1

- Alimentación fija desde un circuito independiente.
- Protección contra sobrecargas y cortocircuitos por interruptor automático.
- Interruptor diferencial. $I_{\Delta n} \leq$ 30 mA exclusivo.
- Canalización: cañería aislante.
- Apertura o retiro de la puerta de acceso por medio de herramientas.

ZONA DE BAÑOS



Zona 0 = es la zona que se puede inundar.

Zona 1 = es el cilindro que se extiende verticalmente 2,25 m desde el fondo de la bañera.

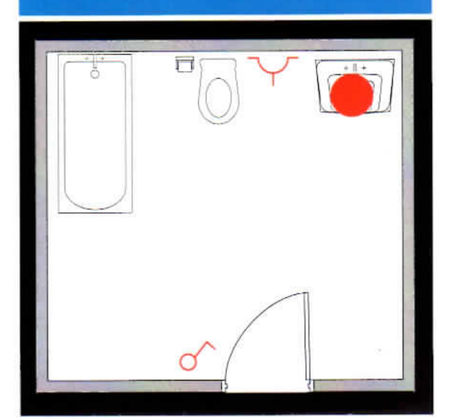
Zona 2 = es el cilindro exterior a la zona 1 a 60 cm de la misma y hasta el cielorraso.

Zona 3 = es la zona exterior a la zona 2 hasta las paredes interiores del baño.

Puntos mínimos de utilización

Grado de electrificación	Tipo de circuitos: IUG	Tipo de circuitos: TUG
MÍNIMO	1 boca	1 boca
MEDIO	1 boca	1 boca
ELEVADO SUPERIOR	1 boca	1 boca

Croquis de planta



Proyecto vivienda:
4.1- Estar = 2 IUG + 4 TUG
4.2- Dorm 2 = 2 IUG + 2 TUG
4.3- Dorm 3=1 IUG + 2 TUG
4.4- Dorm 1 = 1 IUG + 3 TUG
4.5- Cocina = 2 IUG + 7 TUG
4.6- Baño 1 = 2 IUG + 2 TUG
4.7- Baño 2 = 1 IUG + 1 TUG

TOMACORRIENTES TUG
Se permiten solamente en la Zona 3. Se deben respetar las distancias con respecto a las fuentes de agua.


Figuras 701.B


En el baño 1, considerando las necesidades de la obra civil se han agregado una boca IUG y una boca TUG


Para la ubicación de las cajas de interruptores de efecto y tomacorrientes. Ver páginas 36 y 37.

BOCAS IUG
- En la Zona 3 se permiten.
- En la zona 2 se permiten luminarias con aislación Clase II, con un grado de protección mínimo IP44.


Ver página 48 y 49



VESTÍBULO

Puntos mínimos de utilización

Grado de electrificación	Tipo de circuitos: IUG	Tipo de circuitos: TUG	Croquis de planta
MÍNIMO	1 boca	1 boca	
MEDIO	1 boca por cada 12 m², o fracción (mínimo 1 boca)	1 boca por cada 12 m², o fracción (mínimo 1 boca)	Ejemplo: Vestíbulo de 14 m²
ELEVADO SUPERIOR	1 boca por cada 12 m², o fracción (mínimo 1 boca)	1 boca por cada 12 m², o fracción (mínimo 1 boca)	Ejemplo: Vestíbulo de 25 m²

Ejemplo de determinación de cantidad de puntos mínimos de utilización para TUG en los Grados de Electrificación Medio y Elevado.

- 1 Boca de TUG por cada 12 m², o fracción, de superficie (como mínimo 1 boca).

Ejemplo:
Para 10m2—-1 boca
12m2—-1 boca
13m2—-2 bocas
Hasta 24m2—-2bocas
Hasta 36m2—-3bocas

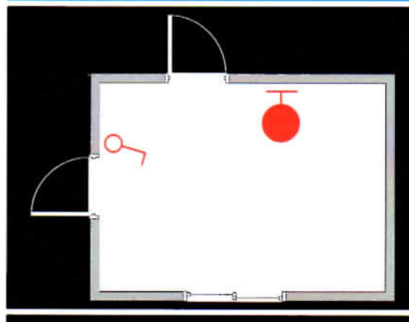
(Tabla 770.7.III)

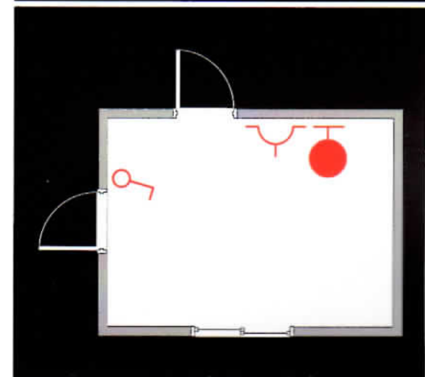
Proyecto vivienda:
En nuestro ejemplo no existe el vestíbulo.



	Puntos mínimos de utilización	
	Tipo de circuitos	
Grado de electrificación	IUG	TUG
MÍNIMO	1 boca cada 5m de longitud o fracción (mínimo 1 boca)	No exigible
MEDIO	1 boca cada 5m de longitud o fracción (mínimo 1 boca)	1 boca por cada 5 m, o fracción (mínimo 1 boca para L > 2 m)
ELEVADO SUPERIOR	1 boca cada 5m de longitud o fracción (mínimo 1 boca)	1 boca por cada 5 m, o fracción (mínimo 1 boca para L > 2 m)

Croquis de planta





PASILLOS CON FORMA DE "L"

- En los pasillos en forma de "L" se sumarán las longitudes de las dos ramas de la "L" a los efectos de determinar la cantidad de bocas mínimas necesarias, tanto de iluminación como de tomacorrientes.

INTERRUPTORES DE EFECTO COMBINADO

- En los pasillos interiores de más de 3m de longitud se deben prever interruptores de efecto combinado, situados en cada extremo y en cada acceso intermedio de forma tal que la distancia entre interruptores sucesivos no exceda los 6 m.

Proyecto vivienda:
4.1- Estar = 2 IUG + 4 TUG
4.2- Dorm 2 = 2 IUG + 2 TUG
4.3- Dorm 3=1 IUG + 2 TUG
4.4- Dorm 1 = 1 IUG + 3 TUG
4.5- Cocina = 2 IUG + 7 TUG
4.6- Baño 1 = 2 IUG + 2 TUG
4.7- Baño 2 = 1 IUG + 1 TUG
4.8- Pasillo = 2 IUG + 2 TUG



Puntos mínimos de utilización para Grado de Electrificación Medio, Elevado y Superior.

- 1 Boca de IUG por cada 5 m de longitud o fracción, mínimo 1 boca.

Ejemplo:
Para 3 m - 1 boca
5 m - 1 boca
5,5 m - 2 bocas
Hasta 10 m - 2 bocas

- 1 Boca de TUG por cada 5 m de longitud o fracción, mínimo 1 boca (para pasillos de longitud mayor a los 2 m).

Ejemplo:
Para 3 m - 1 boca
5 m - 1 boca
5,5 m - 2 bocas
Hasta 10 m - 2 bocas

Puntos mínimos de utilización para Grado de Electrificación Mínimo.

- 1 Boca de IUG por cada 5 m de longitud o fracción, mínimo 1 boca.

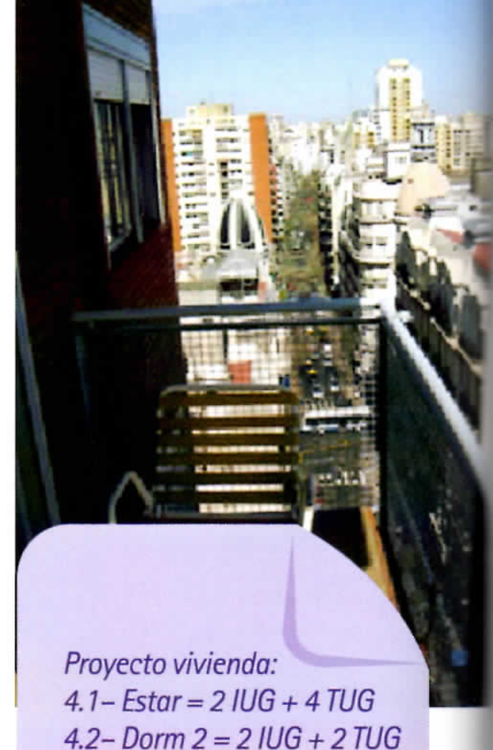
Ejemplo:
Para 3 m - 1 boca
5 m - 1 boca
5,5 m - 2 bocas
Hasta 10 m - 2 bocas



770.7.III



BALCÓN



Puntos mínimos de utilización

Grado de electrificación	Tipo de circuitos: IUG	Tipo de circuitos: TUG	Croquis de planta
MÍNIMO	1 boca cada 5 m de longitud o fracción (mínimo 1 boca)	No exigible	balcón
MEDIO	1 boca cada 5 m de longitud o fracción (mínimo 1 boca)	No exigible	L=Largo del balcón Mayor de 2m y menor de 5m; L
ELEVADO SUPERIOR	1 boca cada 5 m de longitud o fracción (mínimo 1 boca)	No exigible	

Ejemplo:
Para 3 m - 1 boca
5 m - 1 boca
5.5 m - 2 bocas
Hasta 10 m - 2 bocas


Tabla 770.7.III

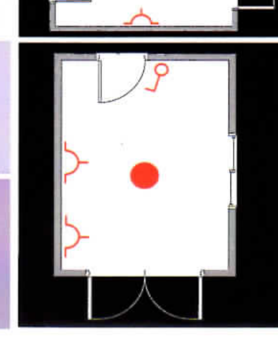
Proyecto vivienda:
4.1- Estar = 2 IUG + 4 TUG
4.2- Dorm 2 = 2 IUG + 2 TUG
4.3- Dorm 3=1 IUG + 2 TUG
4.4- Dorm 1 = 1 IUG + 3 TUG
4.5- Cocina = 2 IUG + 7 TUG
4.6- Baño 1 = 2 IUG + 2 TUG
4.7- Baño 2 = 1 IUG + 2 TUG
4.8- Pasillo = 2 IUG + 2 TUG
4.9- Balcón = 1 IUG



LAVADEROS

Proyecto vivienda:
En nuestro ejemplo no existe el lavadero

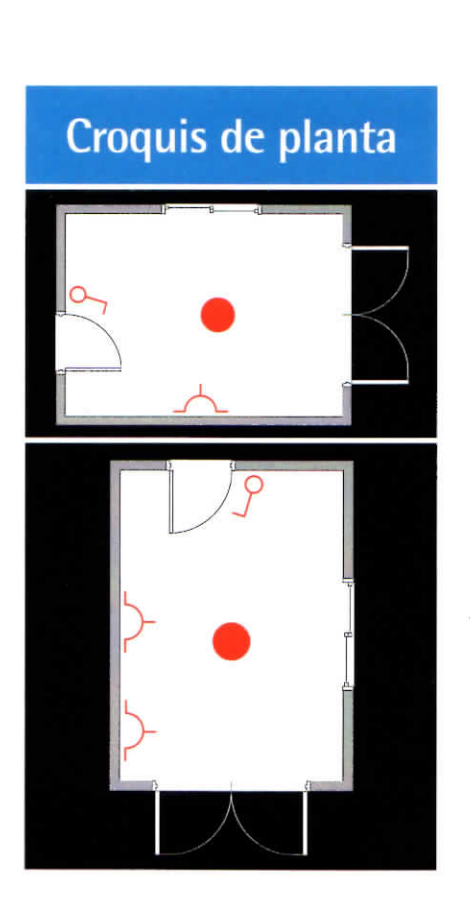
Puntos mínimos de utilización

Grado de electrificación	Tipo de circuitos: IUG	Tipo de circuitos: TUG	Croquis de planta
MÍNIMO	1 boca	1 boca	
MEDIO	1 boca	2 bocas	
ELEVADO SUPERIOR	1 boca	2 bocas	

Puntos mínimos de utilización

Grado de electrificación	Tipo de circuitos: IUG	Tipo de circuitos: TUG
MÍNIMO	1 boca	1 boca
MEDIO	1 boca	1 boca por cada 12 m^2, o fracción (mínimo 1 boca)
ELEVADO SUPERIOR	1 boca	1 boca por cada 12 m^2, o fracción (mínimo 1 boca)

Croquis de planta





Proyecto vivienda: En nuestro ejemplo no existe el garaje.

h ≥ 1,5 m

Proyecto vivienda:
1.- Sup. Cub. = 94 m²
2.- Sup.semic/2 = 2 m²
(Balcón)
Sla = 96 m²

3.- Grado Electr. = MEDIO

4.- Puntos mínimos de utilización
Estar - Comedor = 2 IUG + 4 TUG
Dormitorio 2 = 2 IUG + 2 TUG (Ventilador conectado a circuito IUG)
Dormitorio 3 = 1 IUG + 2 TUG
Dormitorio 1 = 1 IUG + 3 TUG
Cocina = 2 IUG + 7 TUG (4 TUG para electrodomésticos de ubicación fija)
Baño 1 = 2 IUG + 2 TUG (1 IUG + 1 TUG agregados por necesidad de la obra civil)
Baño 2 = 1 IUG + 1 TUG
Pasillo = 2 IUG + 2 TUG (La longitud del pasillo en forma de "L" es superior a 5 m.)
Balcón = 1 IUG

Estos agregados, a veces exigidos por el desarrollo de la obra civil, como en el baño 1 por ser compartido y de alguna manera también en el pasillo por ser construido en "L" y necesitar por lo tanto una luminaria en cada rama, pueden ser también a elección del proyectista y no contravienen la Reglamentación, en tanto se cumplan con los mínimos establecidos.
Se deben tener en cuenta, no obstante, la cantidad máxima de bocas por circuito.

Volcamos esto en una pequeña tabla:

Proyecto vivienda		
	Circuito 1	*Circuito 2*
Destino	*IUG*	*TUG*
Estar - comedor (24 m²)	2	4
Dormitorio 1 (15 m²)	1	3
Dormitorio 2 (6,4 m²)	2	2
Dormitorio 3 (9,1 m²)	1	2
Cocina	2	7
Baño 1	2	2
Baño 2	1	1
Pasillo	2	2
Balcón	1	-
Cantidad de bocas	14	23


Ver tabla 770.6. I

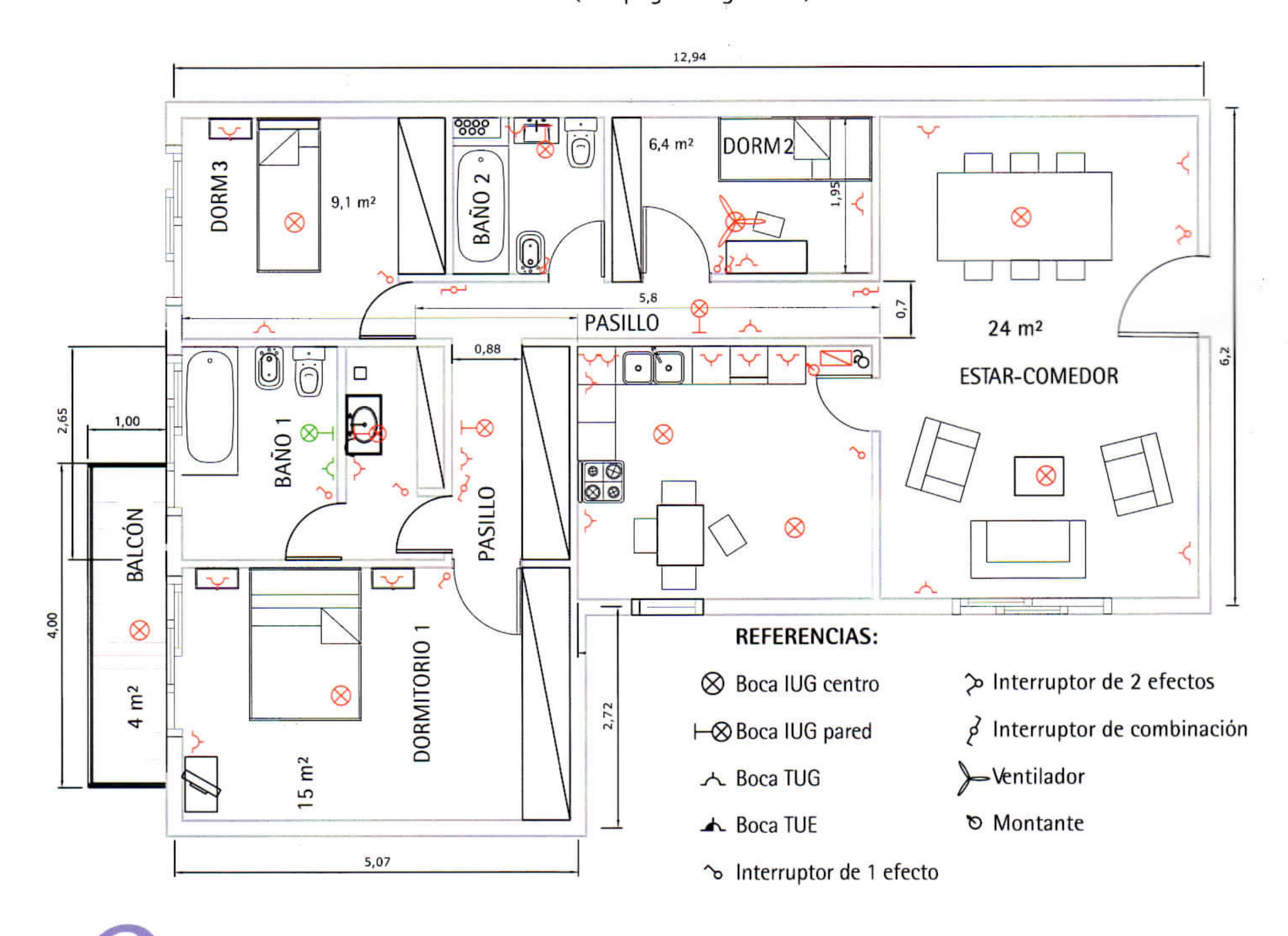
Supera la cantidad de bocas admitida por circuito, por lo tanto este circuito debe dividirse en dos.

5

Sobre el croquis o plano de la planta de nuestra vivienda debemos ir dibujando las bocas de iluminación y bocas de tomacorrientes, como así también los interruptores de efecto, comando de ventiladores u otros artefactos fijos.

Una vez hecho esto verificaremos cuantos circuitos debe tener nuestra instalación, recordando que cada circuito tiene un máximo de bocas y cada Grado de Electrificación tiene un número mínimo de circuitos.

Antes de proseguir, repasaremos los tipos de circuitos que podemos utilizar para la ejecución de la instalación eléctrica de la vivienda. (Ver página siguiente)



6

Nótese que en el "baño 1" hemos dibujado dos bocas en color verde. Esto se debe a que en un baño la cantidad mínima de bocas es una para Iluminación de Usos Generales y una para Tomacorrientes de Usos Generales. En este caso el baño está compartimentado, entonces, por razones constructivas de la obra civil debemos agregar una boca de iluminación; la boca de tomacorrientes no sería obligatoria, en este caso la agregamos por decisión del proyectista.

Se ha incluido esto dentro del ejemplo para reafirmar el hecho de que las cantidades de bocas establecidas en la Reglamentación son mínimas y siempre el proyectista puede, dentro de los límites de la cantidad máxima de bocas por circuito, aumentarlas si lo considera necesario o si así lo requiriera el usuario o comitente.

a. Circuitos para Usos Generales: IUG y TUG

I) Iluminación Uso General. (IUG)

¿Sigla?	IUG	Referencias
¿Qué tipo de alimentación?	Monofásica	
¿Dónde se usa?	Interior o exterior semicubierto	
¿Qué cargas alimenta?	Artefactos de iluminación, de ventilación o combinados con corrientes de hasta 10 A	770.6.6 a) I.
¿Cómo se conectan las cargas?	Por medio de conexiones fijas (uniones o borneras) o tomacorrientes *(1)*	Tabla 770.6.I
¿Cuántas bocas puedo alimentar?	Hasta 15 bocas	
¿Qué valor de potencia se estima si no se conoce?	60 VA por boca o el valor real si se conociera y fuera superior *(2)*	Tabla 770.8.I
¿Cuál es el calibre máximo de la protección?	16 A *(3)*	770.6.6 a) I.
¿Cuál es la sección mínima de los cables?	1,5 mm² *(3)*	Tabla 770.11.I

II) Tomacorrientes Uso General. (TUG)

¿Sigla?	TUG	Referencias
¿Qué tipo de alimentación?	Monofásica	
¿Dónde se usa?	Interior o exterior semicubierto	770.6.6 a) II.
¿Qué cargas alimenta?	Cargas unitarias con corrientes de hasta 10 A	Tabla 770.6.I
¿Cómo se conectan las cargas?	Por medio de las fichas adecuadas	
¿Cuántas bocas puedo alimentar?	Hasta 15 bocas	
¿Qué valor de potencia se estima si no se conoce?	2200 VA por circuito o el valor real si se conociera y fuera superior	Tabla 770.8.I
¿Cuál es el calibre máximo de la protección?	20 A *(3)*	770.6.6 a) II.
¿Cuál es la sección mínima de los cables?	2,5 mm² *(3)*	Tabla 770.11.I
¿Cuantos módulos de toma-corrientes puedo colocar en una caja de 50 mm x 10 mm?	Hasta 2	770.7.1.a)

(1) Las conexiones fijas pueden ser uniones o borneras y los tomacorrientes deben ser del tipo 2P+T, según IRAM 2071 de 10 A

(2) A la potencia total del circuito IUG debe afectársela por el Factor de Simultaneidad 2/3, para los otros circuitos el Factor de Simultaneidad se toma igual a 1 (para cantidad mínima de circuitos ver Tabla 770.8.II).

(3) El calibre de la protección debe ser elegido de acuerdo con la intensidad de corriente admisible de los cables, que es función de su sección, el tipo de material aislante, la construcción del cable y su forma de instalación.

II) Tomacorrientes Uso Especial (TUE)

¿Sigla?	TUE	Referencias
¿Qué tipo de alimentación?	Monofásica	
¿Dónde se usa?	Interior o exterior de la vivienda	
¿Qué cargas alimenta?	Consumos unitarios mayores de 10 A y hasta 20 A e instalaciones a la intemperie	770.6.6 b)
¿Cómo se conectan las cargas?	Por medio de las fichas adecuadas	
¿Cuántas bocas puedo alimentar?	Hasta 15 bocas	
¿Con qué valor de potencia se estima si no se conoce?	3300 VA por circuito o el valor real si se conociera y fuera superior	Tabla 770.8.I
¿Cuál es el calibre máximo de la protección?	32 A *(3)*	770.6.6 b)
¿Cuál es la sección mínima de los cables?	2,5 mm² *(3)*	Tabla 770.11.I
¿Cuál es la corriente máxima por cada boca?	20 A	771.6.6 b)

Proyecto vivienda:
En nuestro proyecto no existe este tipo de circuito.

¿Qué pasa si, por razones del proyecto, necesitamos otros tipos de circuitos?

Supongamos que la casa de nuestro proyecto tuviese un jardín que requiera iluminación exterior. Para alimentar estas luminarias podemos recurrir a la Sección 771 y considerar el tipo de circuito denominado IUE (Iluminación de Uso Especial) que tiene las siguientes características:

- Circuito Monofásico que alimenta artefactos de iluminación.

- Conexiones fijas (uniones o borneras) o mediante tomacorrientes IRAM 2071 de 10 A o IRAM-IEC 60309 de 16 A, hora 6.

(2) y (3) Ver página anterior.

Circuitos para Usos Específicos

Asimismo, de ser necesarios otros tipos de circuito por razones de proyecto, debemos recurrir nuevamente a la Sección 771.

La potencia que demanden los circuitos para Usos Específicos debe tenerse en cuenta a los efectos del cálculo de los cables, la selección de las protecciones y el cálculo de la Carga Total correspondiente al inmueble.

Estos circuitos son:

CIRCUITOS ESPECÍFICOS

Designación	Sigla	Alimentación	Se pueden conectar	Por medio de conexión	Calibre máxima de la protección	Cantidad máxima de bocas	Usos típicos
Alimentación a fuentes de Muy Baja Tensión Funcional.	MBTF	Monofásica.	Fuentes para consumos de MBTF (carga máx. por boca 10A).	Fija(*) Tomas (1) (2).	20 A.	15	Campanillas, porteros eléctricos, centrales telefónicas, sistemas de alarma y seguridad.
Alimentación a Pequeños Motores.	APM	Monofásica.	Pequeños motores monofásicos (carga máx. por boca 10A).	Fija(*) Tomas (1) (2).	25 A.	15	Ventiladores, portones, cortinas.
Alimentación de Tensión Estabilizada.	ATE	Monofásica.	Equipos o redes que usen tensión estabilizada (UPS) o similar.	Fija(*) Tomas (1) y (3): rojo (2): azul.	Responsabilidad del proyectista.	15	PC's, equipamiento de Tecnología de la Información.
Circuitos de Muy Baja Tensión Sin puesta a tierra.	MBTS	Monofásica o trifásica.	Circuitos predeterminados con tensión máxima 24 V.	Fija(*) o fichas y tomas IEC 60309 color según tensión.	Responsabilidad del proyectista.	Sin límite.	Iluminación dentro de: pileta de natación o bañeras con hidromasaje (12 V máximo).
Iluminación Trifásica Específica.	ITE (4)	Trifásica.	Cargas de iluminación.	Fija(*) Tomas (1) (2).	Responsabilidad del proyectista.	12 por fase.	Iluminación en oficinas y locales.
Alimentación de Carga Única.	ACU	Monofásica o trifásica.	Carga unitaria sin derivación alguna.	Fija(*).	Responsabilidad del proyectista.	No corresponde.	Bombas de agua, ascensores, aire acondicionado.
Otros Circuitos Específicos.	OCE	Monofásica o trifásica.	Cargas no comprendidas en las anteriores.	Sin limitaciones.	Responsabilidad del proyectista.	Sin límite.	

Fija(*):Uniones o borneras
(1) Tomacorrientes tipo 2P+T de10 A, Norma IRAM 2071
(2) Tomacorrientes 16 A, Norma IRAM-IEC 60309 o IEC 60309.
(3) Tomacorrientes tipo 2P+T de 20 A, Norma IRAM 2071
(4) No se pueden utilizar en viviendas.

Proyecto vivienda:
En nuestro ejemplo no existen circuitos específicos.

De la lectura de la "Clasificación de los circuitos", llegamos a la conclusión que:

El circuito IUG no supera el número de bocas máximo para este tipo de circuito y por lo tanto se puede proyectar un único circuito.

El circuito TUG supera el número de bocas máximo para este tipo de circuito y por lo tanto debemos dividirlo.

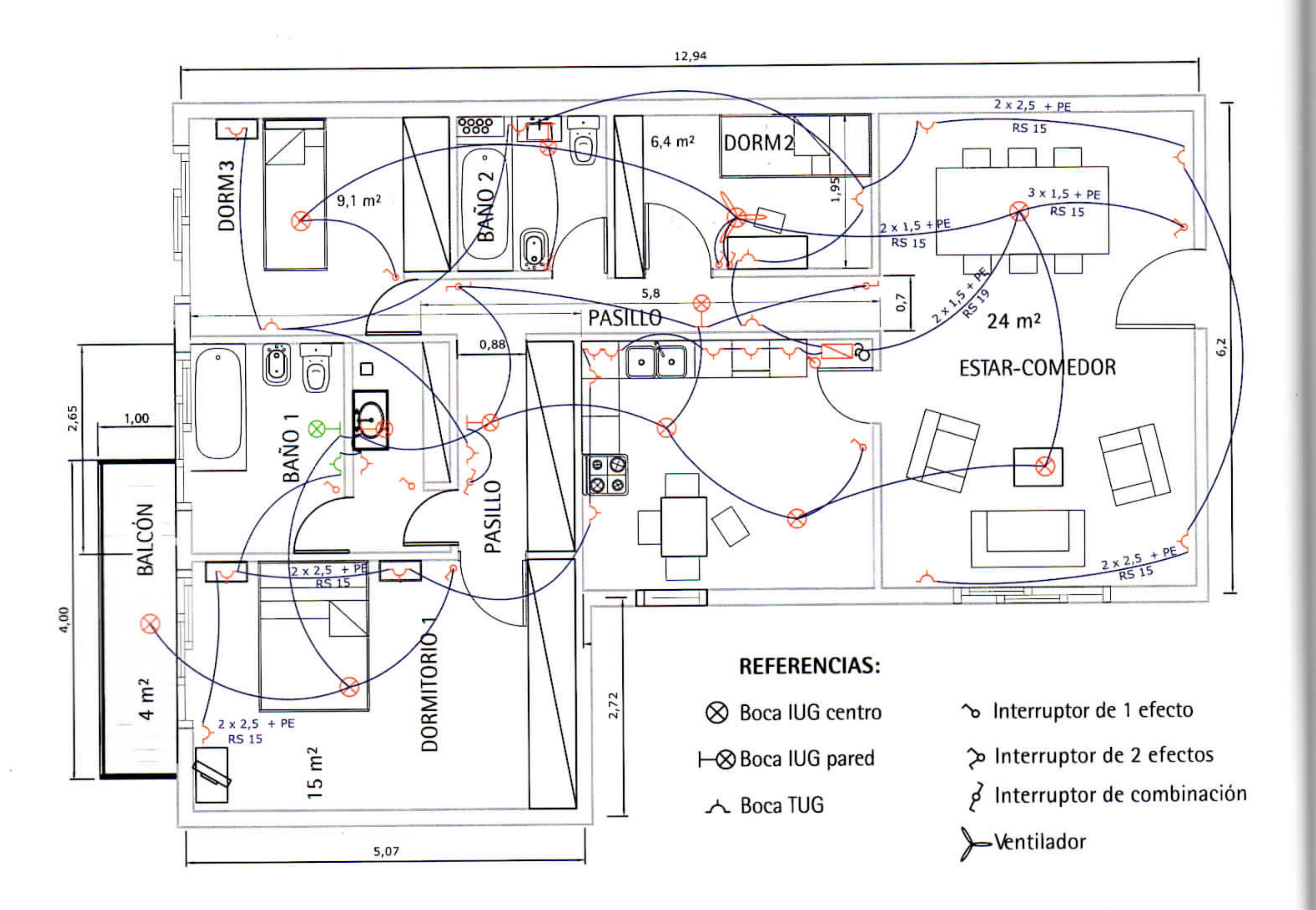
Si existieran campanillas (timbre), sistemas de alarma, porteros eléctricos, etc., estos equipos pueden estar alimentados por medio de Circuitos para Usos Específicos MBTF, o bien la alimentación a las fuentes de los circuitos MBTF o de los aparatos puede hacerse desde circuitos IUG, donde cada uno de ellos se contará como una boca de Iluminación de Usos Generales, tanto para la potencia como para el número de bocas; o también desde tomacorrientes pertenecientes a circuitos TUG, en cuyo caso se agregarán al cómputo las bocas que correspondan. En nuestro ejemplo optamos por la opción de incorporar la alimentación a la campanilla a través del circuito IUG, tal como se refleja en la tabla siguiente.

Proyecto vivienda

Reescribimos nuestra tabla:

Proyecto vivienda			
	Circuito 1	*Circuito 2*	*Circuito 3*
Destino	*IUG*	*TUG*	*TUG*
Estar - comedor (24 m²)	2	4	
Dormitorio 1 (15 m²)	1		3
Dormitorio 2 (6,4 m²)	2	2	
Dormitorio 3 (9,1 m²)	1	2	
Cocina	2		7
Baño 1	2		2
Baño 2	1	1	
Pasillo	2	2	
Balcón	1		
Campanilla	1		
Cantidad de bocas	15	11	12

7 Una vez que se han ubicado las bocas de iluminación y las de tomacorrientes, cumpliendo con los puntos mínimos de utilización, la cantidad máxima y el número mínimo de circuitos, se vuelca sobre el plano de planta la información como se muestra a continuación en el ejemplo, considerando la cantidad mínima de circuitos de la tabla 770.7.II



La Sección 770 de la Reglamentación AEA 90364 establece en su cláusula 770.10 los tipos de canalizaciones, conductores, cables y sus formas de instalación.

Nota: Por razones de claridad, en el ejemplo sólo se han acotado algunos tramos de canalizaciones. Para su correcta designación, consultar con Normas IRAM o reglamentos municipales.

Proyecto vivienda

Una vez que obtenemos el número de bocas y que este número cumple con los requisitos reglamentarios, podemos ampliar nuestra tabla y agregar la Demanda de Potencia Máxima Simultánea (DPMS), así:

Proyecto vivienda			
Destino	*Circuito 1* *IUG*	*Circuito 2* *TUG*	*Circuito 3* *TUG*
Estar - comedor (24 m²)	*2*	*4*	
Dormitorio 1 (15 m²)	*1*		*3*
Dormitorio 2 (6,4 m²)	*2*	*2*	
Dormitorio 3 (9,1 m²)	*1*	*2*	
Cocina	*2*		*7*
Baño 1	*2*		*2*
Baño 2	*1*	*1*	
Pasillo	*2*	*2*	
Balcón	*1*		
Campanilla	*1*		
Cantidad de bocas	**15**	**11**	**12**
DPMS (VA) (1)	*600*	*2200*	*2200*

(1) De la Tabla 770.8.I se obtiene el método para el cálculo de la DPMS, así:

Circuito 1 (IUG) = 15 bocas x 60 VA/boca x 2/3 = 600 VA
Circuito 2 (TUG) = 2200 VA por circuito.
Circuito 3 (TUG) = 2200 VA por circuito.

Como podemos apreciar, si sumamos las DPMS de cada circuito se otbiene:

600 VA + 2200 VA + 2200 VA = 5000 VA.

Una vez determinada la DPMS, estamos en condiciones de elegir los cables de acuerdo con su forma de instalación y factores de agrupamiento.

Ya tenemos los datos para calcular la corriente de empleo I_B. Para ello recordemos que la DPMS(VA) en el caso de circuitos monofásicos es igual a 220 V x I_B(A), de donde I_B(A) = DPMS(VA)/220(V), en cambio, para los circuitos trifásicos la DPMS es igual a 1,73x380 V x I_B, de donde I_B(A) = DPMS (VA)/1,73x380(V). Podemos entonces continuar completando la tabla. El factor 1,73 es el resultado de la raíz cuadrada de 3. La potencia calculada es una potencia denominada "Aparente", que resulta de la composición de la "potencia Activa (que podemos aprovechar como luz, calor y trabajo mecánico) y "la potencia "Reactiva" (que se utiliza en la generación y mantenimiento de los campos eléctricos y magnéticos que hacen funcionar, en general los sistemas de iluminación y motores) y de "Deformación" que depende de la forma de las ondas de corriente y tensión.

Si conociéramos el valor de potencia activa, en W, del equipo a instalar, para obtener el valor en términos de potencia aparente, debemos dividir la potencia, en W, por el factor de potencia que, para ondas senoidales, es igual al conocido "cos ϕ " y cuyo valor, para cálculos aproximados tomamos igual a 0,85.

Para estas corrientes calculadas en los conductores de línea, elegimos las secciones de los mismos de acuerdo con el tipo de cable , las canalizaciones elegidas y los factores de corrección que correspondan.

Verificamos que estas secciones no sean menores que las mínimas requeridas por la Reglamentación.



Página 41.

Hecho esto y con los valores de potencia de cortocircuito que nos debe brindar la empresa distribuidora, podremos finalmente elegir las protecciones para los circuitos.

Cálculos realizados en la tabla de la siguiente página para la determinación de la sección de los cables y la elección de las protecciones respectivas *(Las filas correspondientes, de la tabla que sigue, se indican con igual número)*

(1) DPMS en Voltampere (VA)
(2) Tensión en Volt (V) (La tensión es de 220V para circuitos monofásicos y 380V para los circuitos trifásicos).
(3) I_B es la corriente de empleo del circuito. Se calcula dividiendo la DPMS por el valor de la tensión (220 V para circuitos monofásicos y 1,73 x 380 V para circuitos trifásicos).
(4) Sección de los cables de línea y neutro que dependen del tipo de cable y canalización elegidos en nuestro ejemplo son cables aislados según norma IRAM NM 247-3, alojados en cañerías embutidas y el dato se obtiene de la Tabla 770.12.I. Si las secciones obtenidas fueran inferiores a las establecidas en la Tabla 770.11.I, se utilizarán estas últimas.
(5) Sección de los conductores de protección (PE). Se eligen de acuerdo con 770.14.I, siendo el mínimo 2.5 mm²
(6) Corriente máxima admisible por los cables, en este caso se consideró que las canalizaciones son recorridas por un solo circuito; en el caso que hubiera más de un circuito por la misma canalización, debe aplicarse un factor deagrupamiento según Tabla 770.12.II.
(7) I_n Corriente nominal de la protección. Se elije de forma tal que se verifique la inecuación: $I_B \leq I_n \leq I_Z$

Proyecto vivienda

Sobre la tabla vamos volcando entonces los valores de la tensión, corriente de empleo, secciones de los cables de línea y neutro, sección del conductor de protección, corriente máxima admisible de los cables elegidos y corriente nominal de la protección:

	Proyecto vivienda			
		Circuito 1	Circuito 2	Circuito 3
	Destino	IUG	TUG	TUG
	Estar - comedor (24 m²)	2	4	
	Dormitorio 1 (15 m²)	1		3
	Dormitorio 2 (6,4 m²)	2	2	
	Dormitorio 3 (9,1 m²)	1	2	
	Cocina	2		7
	Baño 1	2		2
	Baño 2	1	1	
	Pasillo	2	2	
	Balcón	1		
	Campanilla	1		
	Cantidad de bocas	**15**	**11**	**12**
(1)	*DPMS (VA)*	600	2200	2200
(2)	*Tensión (V)*	220	220	220
(3)	I_B (A)	2,73	10	10
(4)	*Sección L, N (mm²)*	1,5	2,5	2,5
(5)	*Sección PE (mm²)*	2,5	2,5	2,5
(6)	I_Z (A)	15	21	21
(7)	I_n (A)	10	16	16

Proyecto vivienda

Calcularemos ahora el circuito seccional:

Nos referimos a la subcláusula 770.8.3 "Determinación de la carga total".

No habiendo en nuestro ejemplo circuitos de uso especial o cargas específicas, la carga total coincide con la DPMS para el Grado de Electrificación.

Proyecto vivienda				
	Circuito 1	*Circuito 2*	*Circuito 3*	*Circuito seccional*
Destino	*IUG*	*TUG*	*TUG*	
DPMS (VA)	*600*	*2200*	*2200*	*5000*
Tensión (V)	*220*	*220*	*220*	*220*
I_B *(A) (6)*	*2,73*	*10*	*10*	*22,73*
Sección L, N (mm²)	*1,5*	*2,5*	*2,5*	*4*
Sección PE (mm²)	*2,5*	*2,5*	*2,5*	*4*
I_Z *(A) (7)*	*15*	*21*	*21*	*28*
I_n *(A)*	*10*	*16*	*16*	*25*

(6) Se debe notar que en el caso de alimentación trifásica, cuando coexistan circuitos monofásicos y trifásicos, la corriente en el circuito seccional debe calcularse sumando las corrientes por fase y eligiendo aquella que corresponda a la fase más cargada.

(7) Para este ejemplo se consideró que el circuito seccional recorre cañerías embutidas y lo forman cables según norma IRAM NM 247-3.

Nota: Si en la instalación hubiera circuitos de Uso Especial (IUE, TUE) o circuitos para Uso Específico (MBTF, MBTS, APM, ATE, ACU, OCE) debe tenerse en cuenta la demanda de potencia de los mismos.



RESUMEN Y CONCLUSIÓN DEL PROYECTO GRADO DE ELECTRIFICACIÓN MEDIO

De Tablero Principal de doble aislación (Interruptor principal termomagnético de 25A)

Circuito seccional Sección conductor 4 mm²

Bornera de Puesta a Tierra

A jabalina de PAT Sección conductor 4 mm²

Canalización doble aislación

Nota: La sección mínima del conductor de PAT es de 4 mm². El Conductor de PAT ingresará preferentemente por el Tablero Principal, pero puede ingresar por un Tablero Seccional o una boca cercana a la ubicación del electrodo de PAT.

Nota: Una canalización de doble aislación puede lograrse utilizando cañerías o cablecanales de material aislante o bien cables que respondan a las normas IRAM 2178-1 o 62266.

TDA (Tablero de Doble Aislación)
Nota: Si el tablero fuese de Simple Aislación (TSA), debe instalarse un ID aguas arriba del mismo.

Interruptor Diferencial (ID)
In = 40 A
$I_{\Delta n}$ = 0,03 A

Con conductores de hasta 4 mm², puede utilizarse, a modo de barras, este tipo de derivación aislándola luego con una cinta con características de aislación equivalente a la de los cables.

Bornes del peine

L1 N

L1 N

L1 N Peine de conexión

Pequeño Interruptor Automático (PIA)
In=10 A
Curva = B

Pequeño Interruptor Automático (PIA)
In=16 A
Curva = C

Pequeño Interruptor Automático (PIA)
In=16 A
Curva = C

IUG
Cantidad de bocas = 15
60 VA/ boca (Considerar factor de Simultaneidad)
Circuito IUG Sección cable 1,5 mm²

TUG
Cantidad de bocas = 11
2200 VA/ circuito
Circuito TUG Sección cable 2,5 mm²

TUG
Cantidad de bocas = 12
2200 VA/ circuito
Circuito TUG Sección cable 2,5 mm²

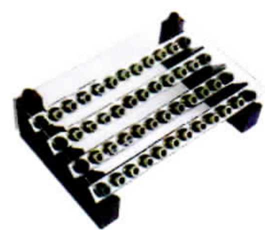
Sección conductor PE = 2,5 mm²

Sección conductor PE = 2,5 mm²

IRAM 2071 2P+T 10A

Sección conductor PE = 2,5 mm²

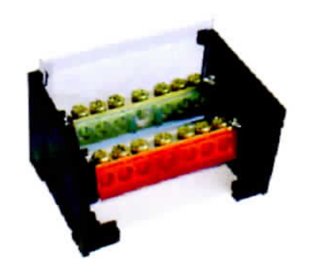
IRAM 2071 2P+T 10A



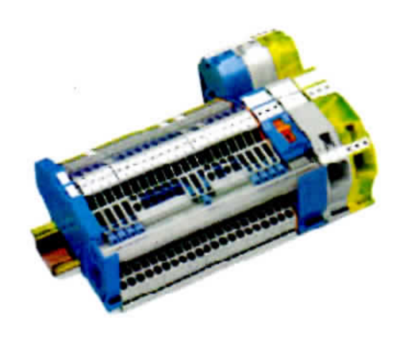


Los tableros que posean más de tres circuitos de salida deben contar con un juego de barras que permita efectuar el conexionado o remoción de cada uno de los dispositivos de maniobra.

Se puede utilizar: pletinas desnudas de Cu o latón, montadas en bornes, peines, o una combinación de ellos.



 770.16



Para el campo de aplicación considerado nos podemos encontrar con 2 disposiciones diferentes del Tablero Principal:

- Un tablero principal único correspondiente a la vivienda.
- Un tablero o gabinete colectivo de medidores.

Ubicación del Tablero Principal

- El mismo debe instalarse dentro de la propiedad, a una distancia de la caja de medidor individual o del gabinete colectivo de medidores no superior a los 2 m.
- Los tableros principales no se deben instalarse en los cuartos de baño, ni en el interior de muebles, etc.


770.16.2.1

Pasillos y zonas libres de circulación

- Delante de la parte frontal del tablero quedará un espacio libre de por lo menos 0,9 m.

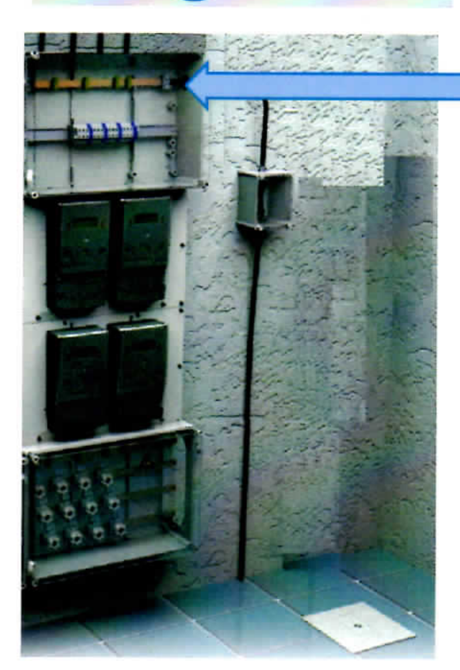

770.16.2.2

Casos Particulares

1. Si el conductor de protección no ingresa por el TP, se podrá omitir la bornera de PAT siempre que el TP y sus canalizaciones de ingreso y egreso sean de doble aislación (CLASE II).

2. El tablero debe ser de material aislante y si es de material aislante armado como de doble aislación no es necesario colocar a tierra el riel DIN, ni las partes metálicas del tablero (cerradura, bisagras, etc.)


770.16.4

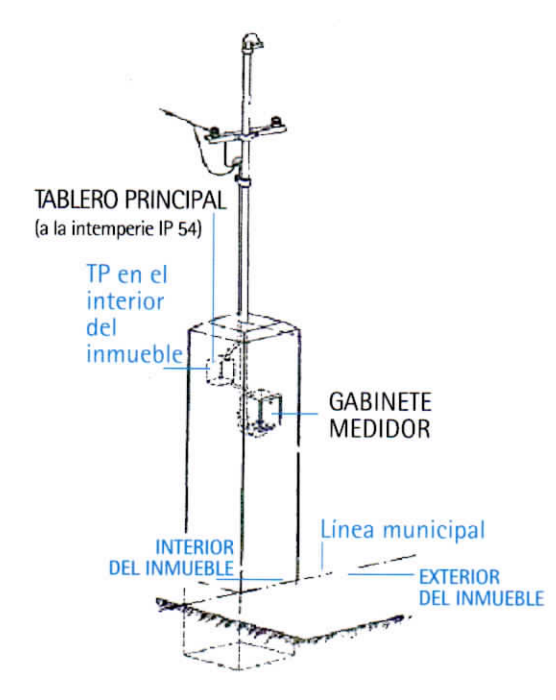


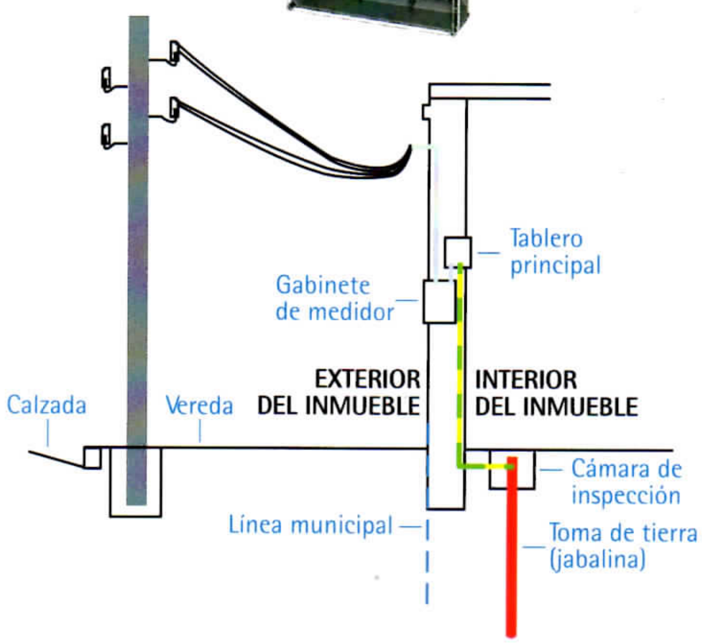
Bornera de Puesta A Tierra (PAT)

- El TP dispondrá de placa, barra colectora o bornera interconectada de PAT, identificada o de color verde-amarillo.
- Tendrá cantidad suficiente de bornes, acorde al número de circuitos de salida. Se conectarán en ella todos los conductores PE de los circuitos.


770.16.4



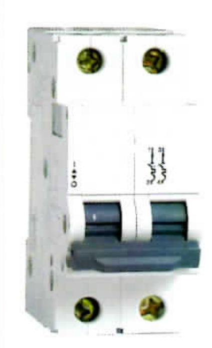




INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE CABECERA

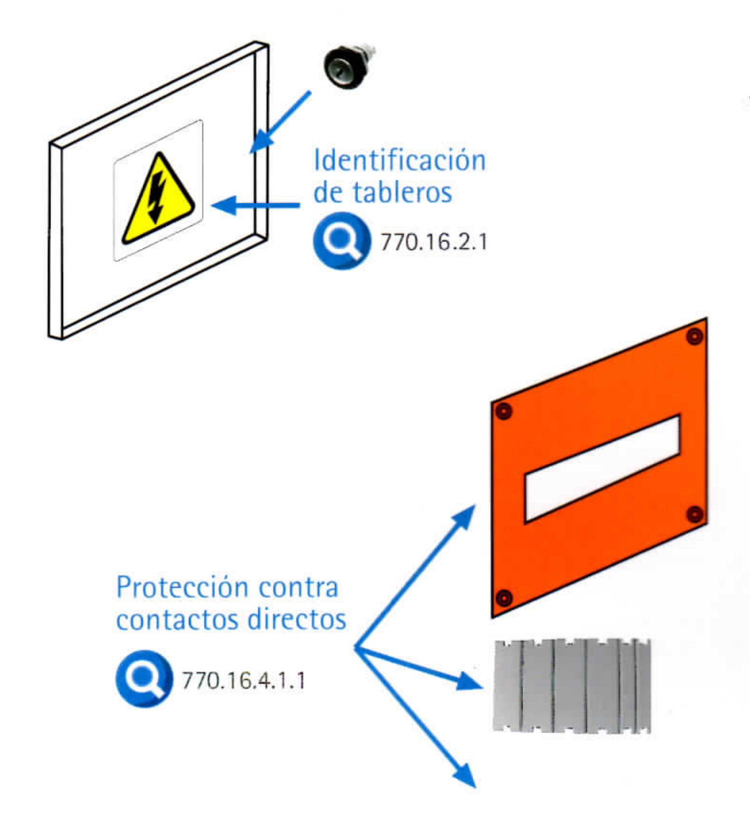
Se debe instalar como dispositivo de cabecera interruptores automáticos con apertura por sobrecarga y cortocircuito. (IEC 60898-1)

- Actúa como dispositivo de corte y protección general.
- Debe seccionar al conductor neutro.
- Tetrapolar, con protección en todos los polos, en el caso de alimentación trifásica.
- Bipolar con protección en ambos polos en el caso de alimentación monofásica.
- Poseer bloqueo en posición abierto.
- Garantizar cierre y apertura simultánea de todos sus polos.
- En los gabinetes múltiples, en los cuales los interruptores principales de distintos usuarios están uno al lado del otro, se debe de colocar una placa de material aislante entre ellos.









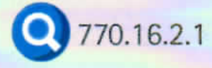


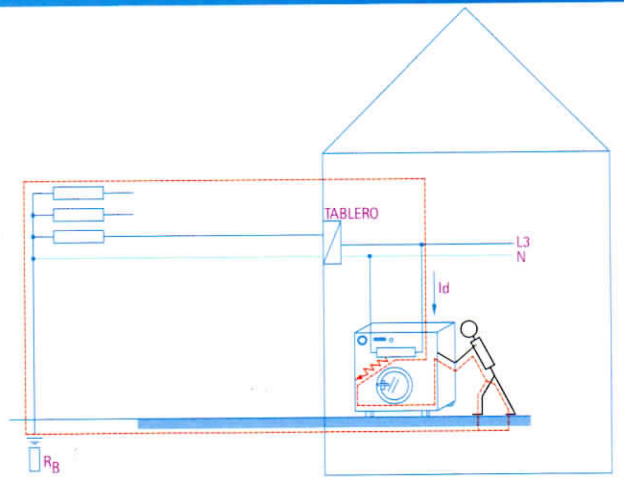
GENERALIDADES.

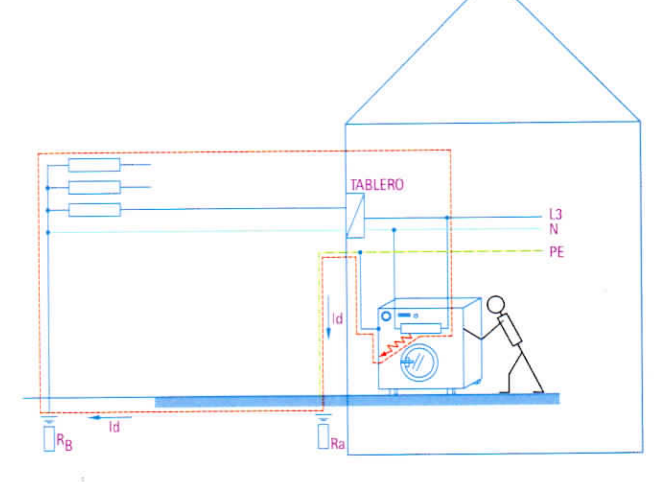
Condiciones de instalación de los tableros.

Deben ser :

- Fácilmente identificables, por el símbolo de "riesgo eléctrico" y la leyenda indicativa de la función del tablero.
- Los tableros se deben instalar lugares secos, ambiente normal, de fácil acceso y alejados de otras instalaciones, tales como las de agua, gas, cloacas, etc.
- No se permite la instalación de tableros en el interior de muebles (alacenas, armarios, etc.) o debajo de mesadas, o dentro de huecos de la construcción o lugares de difícil acceso.
- Para lugares húmedos, mojados, a la intemperie o polvorientos, los tableros se deben construirse con el grado de protección IP adecuado al ambiente.







Para preservar la seguridad de las personas frente a los choques eléctricos por contacto indirecto, es imprescindible contar con un sistema que desconecte en forma automática la alimentación de la energía eléctrica. Este sistema se basa en la coordinación entre un elemento que detecta la falla – la puesta a tierra – y un dispositivo que interrumpa la alimentación – el interruptor diferencial –

También pueden protegerse las personas contra el riesgo del contacto indirecto por la ejecución de instalaciones clase II (cables IRAM NM 247-3 dentro de cañerías IRAM 62386 o cablecanales de material aislante IRAM 62084 y los cables IRAM 2178-1, tableros de material sintético, etc.)
No obtante esta instalación no exime de ejecutar los sistemas de puesta a tierra y distribuir el conductor de protección a todas las masas y al borne de tierra de los tomacorrientes.

¿La puesta a tierra protege por sí misma al usuario de un riesgo eléctrico?
¿El interruptor diferencial protege por sí mismo al usuario de un riesgo eléctrico?

La repuesta a ambos interrogantes es no, por ese motivo deben estar presentes en toda instalación eléctrica el interruptor diferencial y el sistema de puesta a tierra de protección.

Básicamente, una correcta instalación de puesta a tierra está formada por:

Un electrodo, generalmente una jabalina, conforme a IRAM 2309, hincado en terreno natural y que actúa como elemento dispersor de corriente.

El conductor de puesta a tierra, de sección mínima 4 mm², que debe ingresar a la instalación por el tablero o caja más próxima a la ubicación de la puesta a tierra.

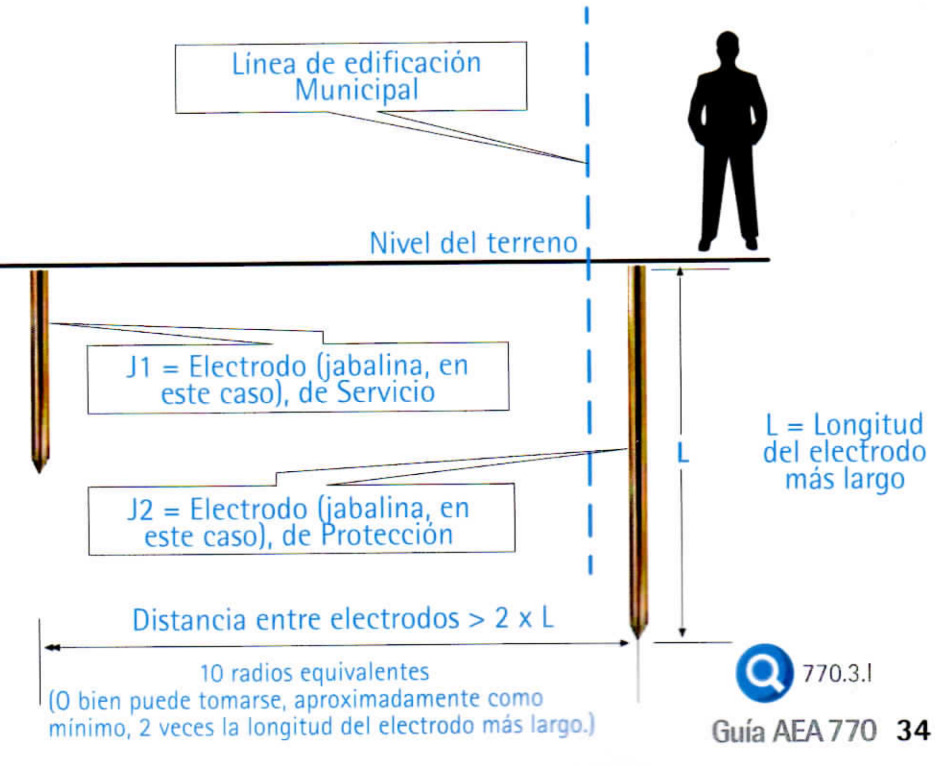
Una cámara de inspección, en donde se realiza una conexión eficiente y segura de los elementos citados anteriormente. Esta conexión debe ejecutarse por intermedio de un tomacable conforme a IRAM 2343 o una barra de cobre construida a tal efecto.

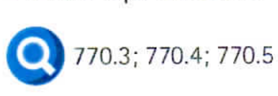
El conductor de protección de sección mínima de 2,5 mm², que recorrerá la instalación integralmente y conectará todas las masas y el tercer borne de los tomacorrientes.

El valor máximo de resistencia de puesta a tierra no podrá superar los 40 Ω, valor que debe ser verificado por medición.
No debe confundirse la puesta a tierra de protección, que debe ser instalada en el interior del inmueble, con la puesta a tierra de servicio, que es ejecutada por la compañía proveedora de energía eléctrica.
Con el fin de preservar los riesgos eléctricos derivados de inconvenientes en la alimentación de energía, se deben seguir estas indicaciones:

Esquema de conexión a tierra (ECT) exigido para suministro en Baja Tensión = TT (La primera T significa que el neutro está conectado a tierra por la empresa distribuidora y la segunda T que las masas están conectadas a tierra en forma independiente por el usuario).

Cámara de Inspección
Allí se realiza la conexión de los elementos sin aislar de la toma de tierra con el conductor de PAT aislado.
Modo de conexión :
1. Barra de Cu electrolítico o
2. Tomacable (cuando se utiliza 1 sola jabalina).
• Ubicación: se aconseja en zonas no transitables y libres de obstáculos.
• A nivel de piso.
• Tendrá tapa removible.



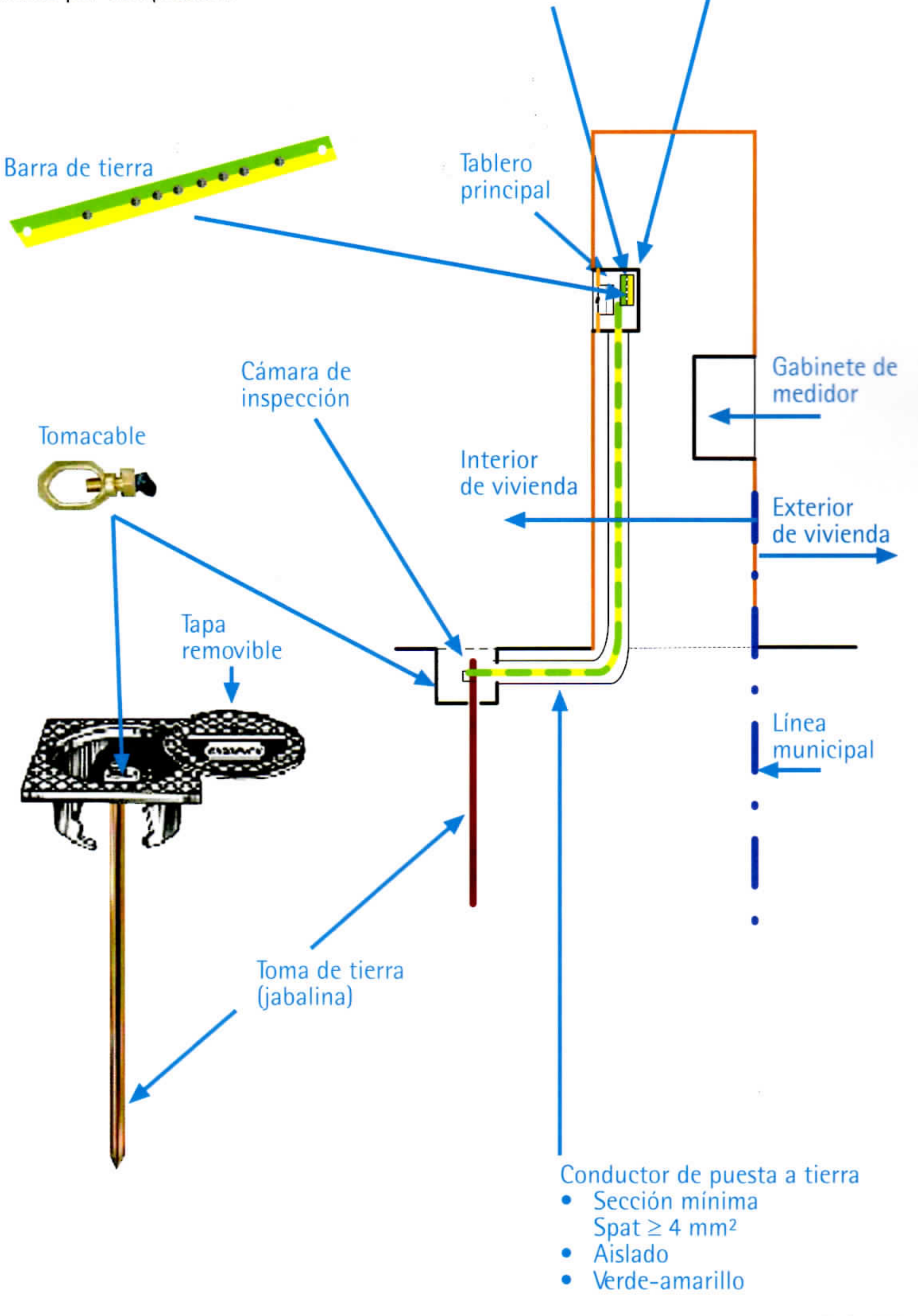


Barra de tierra

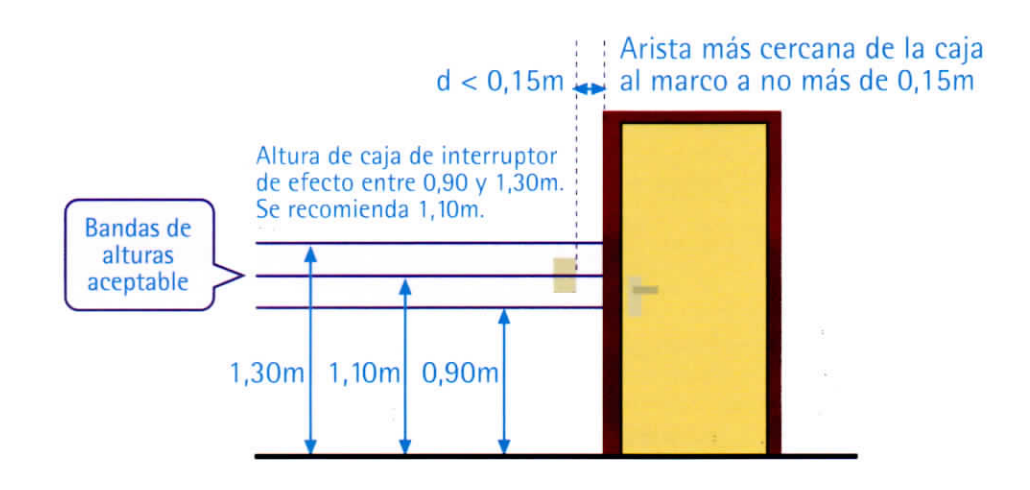
1. Pletina con perforaciones roscadas para tornillos.
2. Bornes de PAT montados sobre riel DIN.
- Cantidad suficiente de bornes para conectar al conductor de PAT, al PE y conductores equipotenciales.
- La conexión en la barra de PAT se realizará con morsetos o por medio de terminales por compresión.

Ingreso del conductor de PAT a la instalación

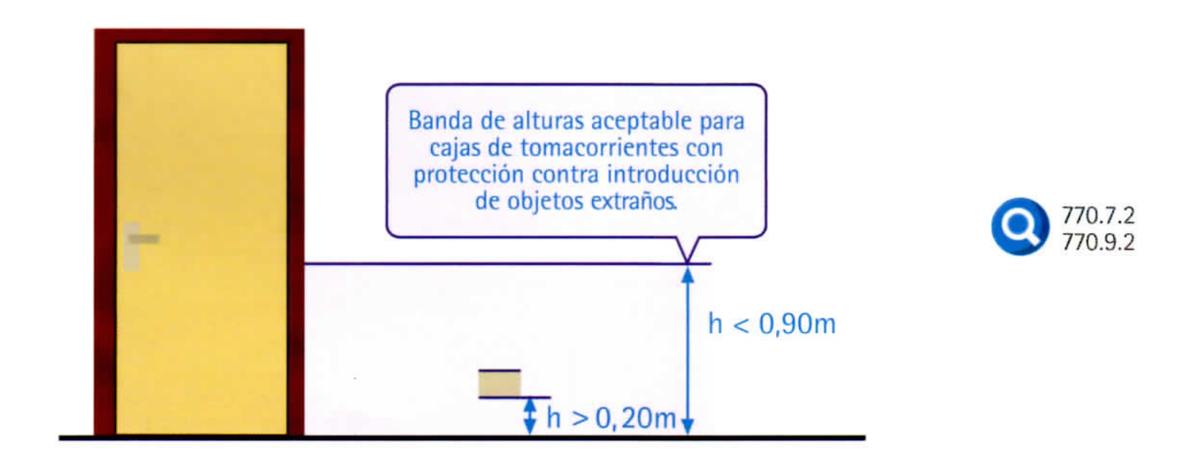
1. Por tablero principal o
2. Por la caja o tablero más cercana a la toma de tierra de protección.



UBICACIÓN ACEPTABLE DE LOS INTERRUPTORES DE EFECTO



UBICACIÓN DE LAS BOCAS DE TOMACORRIENTES



770.7.2
770.9.2

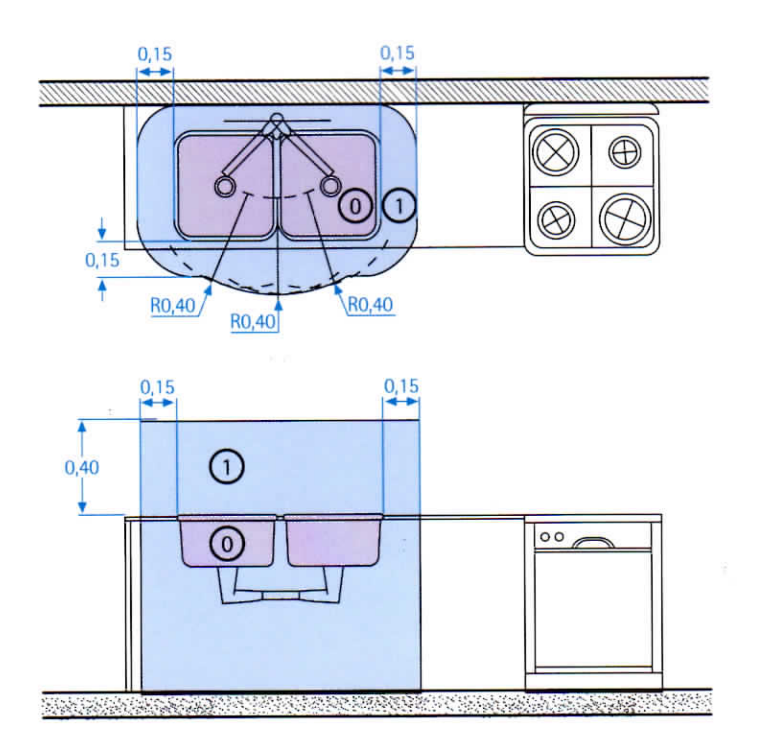
- No se aconseja la ubicación de tomacorrientes sobre planos horizontales con sus orificios de conexión verticales y orientados hacia arriba.

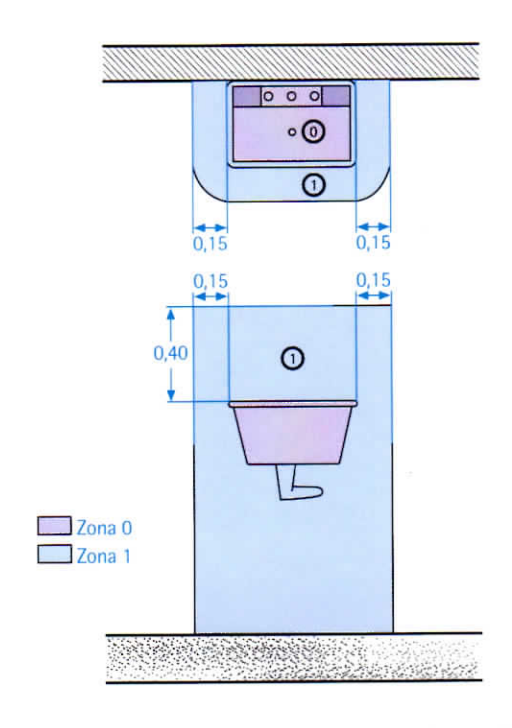
- Los tomacorrientes se pueden instalar en los tableros y, en ese caso, suman a la cantidad máxima de bocas permitidas.

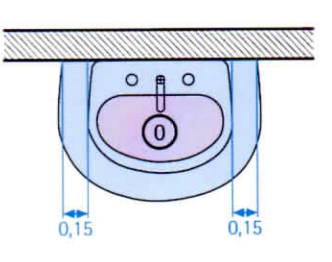
- En los garajes y zonas de acceso vehicular, se recomienda ubicar los tomacorrientes y cajas con elementos de maniobra y protección a una altura mayor o igual a 1.5 m por sobre el nivel del solado.

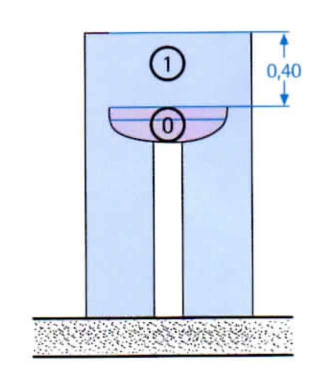
- En espacios semicubiertos (balcones techados, galerías, atrios o porches), se deben instalar artefactos con un grado de protección como mínimo IP44.

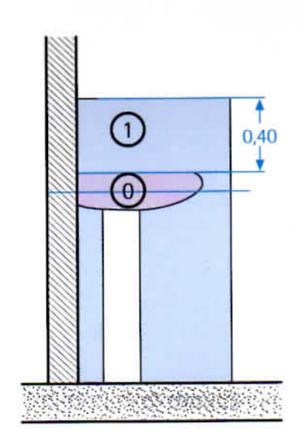






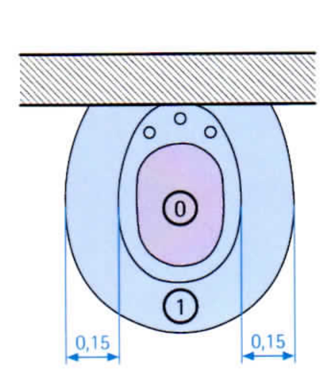


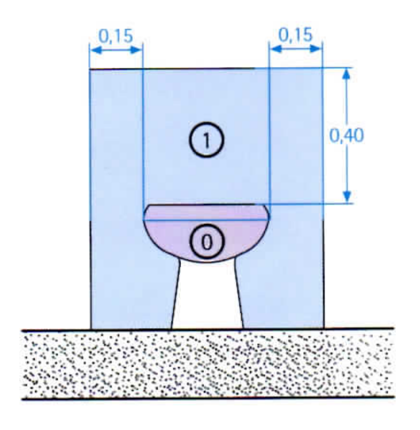




- Las cajas que contienen los tomacorrientes instalados sobre la mesada de cocinas, baños, lavaderos, etc., deben ubicarse fuera de las zonas 0 y 1 indicadas en las figuras. Además de esto, se deben ubicar por encima de las mesadas de tal forma que las aristas inferiores de las cajas queden ubicadas a no menos de 10 cm del nivel de mesada. ($h \geqslant 0,10$ m).


770.7.2
Fig. 701.B.8
y 701.B.9

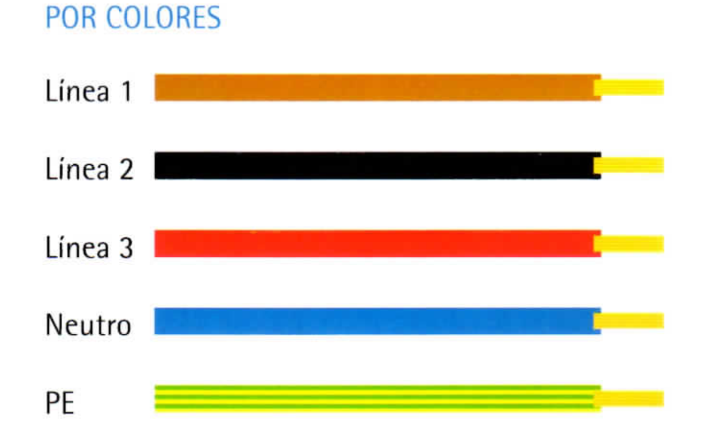




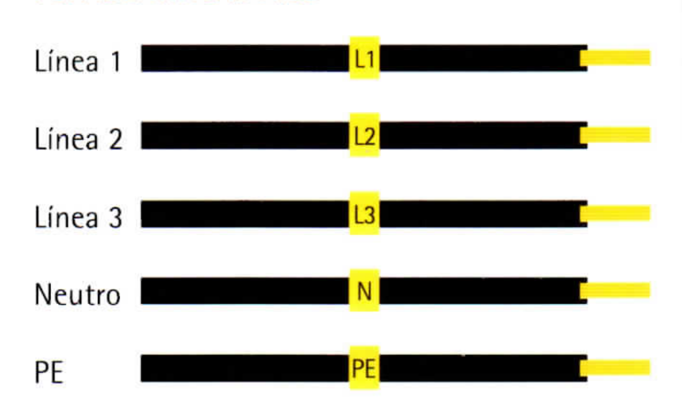
Tipo de instalación	Tipo de canalización	Material de la canalización	IRAM NM 247-3	IRAM NM 247-3	IRAM 2178-1 TIPO SUBTERRÁNEO	IRAM 62267 Tipo LSOH (baja emisión humos opacos, gases tóxicos y libres de halógenos)	IRAM 62267 Tipo LSOH (baja emisión humos opacos, gases tóxicos y libres de halógenos)	IRAM 62266 Tipo LSOH (baja emisión humos opacos, gases tóxicos y libres de halógenos)	IRAM 2178-1 Tipo subterráneo para comando	IRAM 2204 IRAM NM 280 Desnudo cuerda rígida o semirígida
				PE			PE			
Fija en Interiores.	Cañerías, conductos, o cablecanales con tapa removible.	Aislante No propagante de llama. Emisión de humos opacos y gases tóxicos o con contenido de halógenos.	Permitido.	Permitido.	Permitido.	Permitido.	Permitido.	Permitido.	Permitido.	No permitido.
		Metálico o aislante No propagante de llama con baja emisión de humos opacos y gases tóxicos o con bajo contenido de halógenos.	Permitido.	Permitido.	Permitido.	Permitido.	Permitido.	Permitido.	Permitido.	No permitido.
	Bandejas portacables.	Aislante No propagante de llama. Emisión de humos opacos y gases tóxicos o con contenido de halógenos.	No permitido.	Permitido.	Permitido.	No permitido.	Permitido.	Permitido.	Permitido.	Permitido solo como conductor PE.
		Metálico o aislante No propagante de llama con baja emisión de humos opacos y gases tóxicos o con bajo contenido de halógenos.	No permitido.	Permitido.	Permitido.	No permitido.	Permitido.	Permitido.	Permitido.	Permitido solo como conductor PE.
Subterránea.	Subterránea.	Directamente enterrado.	No permitido.	No permitido.	Permitido.	No permitido.	No permitido.	Permitido.	Permitido.	Permitido sólo como parte integrante del sistema de puesta a tierra.
		Dentro de conductos o caños enterrados.	No permitido.	Permitido.	Permitido.	No permitido.	Permitido.	Permitido.	Permitido.	No permitido.

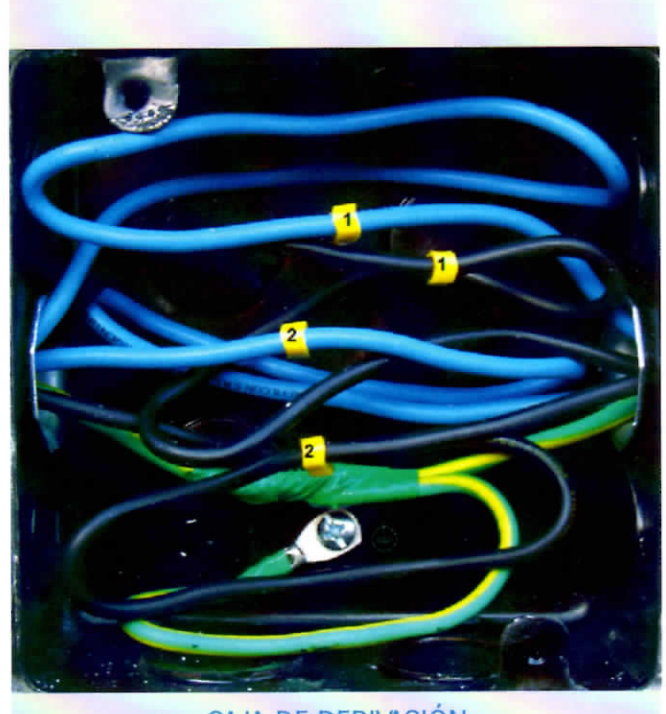
Identificación de los conductores

POR COLORES



POR IDENTIFICADORES





CAJA DE DERIVACIÓN

Tomacorriente 1 Tomacorriente 2 Tomacorriente 3

I1 + I2 + I3 I2 + I3 I3

Inconvenientes de conexión en "guirnalda"

1• Conductor de protección se discontinúa, por lo tanto, en el caso de desconectarse un conductor de un contacto de tierra de un tomacorriente, provocará la falta de tierra en los tomacorrientes aguas abajo.

2• Los bornes de fase y neutro del tomacorriente 1 soportan su propia corriente más la suma de las corrientes de los tomacorrientes que se encuentran aguas abajo.

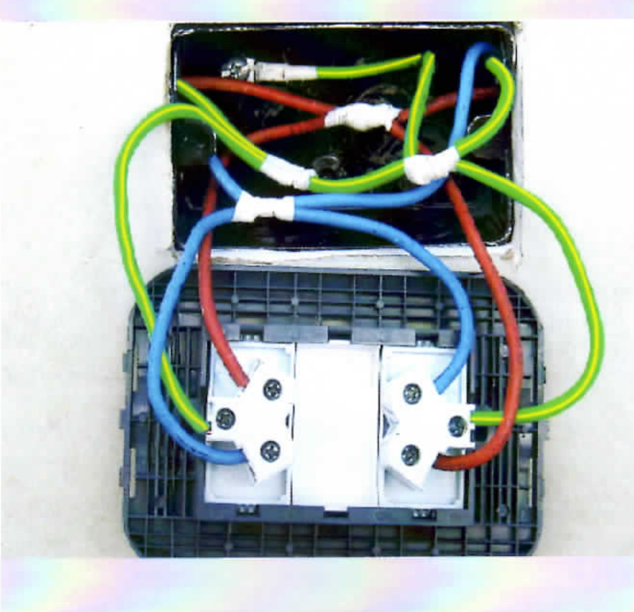
• Los cables que pasen a través de las cajas, deben formar un bucle con un largo aproximado de 100 mm.



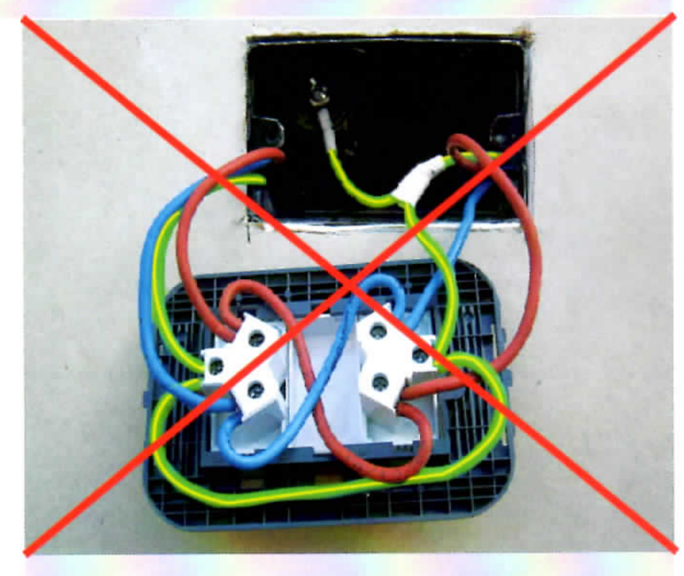


• No se permiten uniones ni derivaciones (empalmes) en el interior de las cañerías.

• No se permiten circuitos con cables en paralelo para las potencias consideradas en esta guía.



CONEXIÓN CORRECTA (DERIVACIÓN)



CONEXIÓN INCORRECTA (GUIRNALDA)

TABLA
Calibre máximo de las protecciones para los cables.

Sección del conductor de cobre [mm^2].	Cable del tipo domiciliario (IRAM NM 247-3) *(1)* en cañería embutida o a la vista.			Cable del tipo subterráneo (IRAM 2178-1). *(2)*		
	Cable aislado sin envoltura de protección			Cable aislado con envoltura con protección		
	Calibre máximo de la protección.			Calibre máximo de la protección.		
	1 circuito por caño.	2 circuitos por caño.	3 circuitos por caño.	Sobre bandejas al aire.	Dentro de cañerías.	Directamente enterrado.
1,5	≤ 15 A	≤ 10 A	≤ 10 A	≤ 15 A	≤ 13 A	≤ 20 A
2,5	≤ 20 A	≤ 15 A	≤ 13 A	≤ 20 A	≤ 16 A	≤ 25 A
4	≤ 25 A	≤ 20 A	≤ 16 A	≤ 20 A	≤ 20 A	≤ 32 A
6	≤ 32 A	≤ 25 A	≤ 25 A	≤ 32 A	≤ 25 A	≤ 40 A

(1) o también IRAM 62267. En el caso de los cables de tipo "domiciliario" se incorporaron los factores de reducción por agrupamiento en aquellos casos en que las cañerías contienen más de un circuito.
(2) o también IRAM 62266. En el caso de los cables de tipo subterráneo se han considerado las condiciones de instalación más desfavorables para un solo cable multipolar: Las bandejas se consideraron de fondo liso, las cañerías embutidas dentro de la mampostería y los cables directamente enterrados bajo mediacañas de hormigón.



TABLERO PRINCIPAL

Sección mínima del conductor de Puesta a Tierra (PAT) igual a 4 mm² Cu.

770.14.4.4

TABLERO SECCIONAL

Sección mínima conductor PE = sección de los conductores del circuito seccional (hasta 16 mm²).

Agrupamiento circuitos de Usos Generales máximo, hasta 3 por caño Factor reducción = 0,7

Tabla 770.10.3.8.2
770.12.II

Sección mínima circuito IUG 1,5 mm² Cu.

Sección mínima circuito TUE o IUE 2,5 mm² Cu.

770.11.I

Para agrupamientos de circuitos de Usos Generales de 2 por caño Factor reducción = 0,8

Circuitos de Usos Especiales 1 por caño.

TUE

Sección mínima circuito IUG con tomacorrientes derivados 2,5 mm² Cu.

IUG IUG TUG TUG TUE

Sección mínima circuito TUG 2,5 mm² Cu.

770.11.I

Sección nominal mínima de los conductores de puesta a tierra y de protección

Sección nominal de los cables de línea (fase) de la instalación "S" [mm²]	Sección nominal del correspondiente conductor de protección "SPE" [mm²] y del conductor de puesta a tierra "SPAT" [mm²]
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S / 2

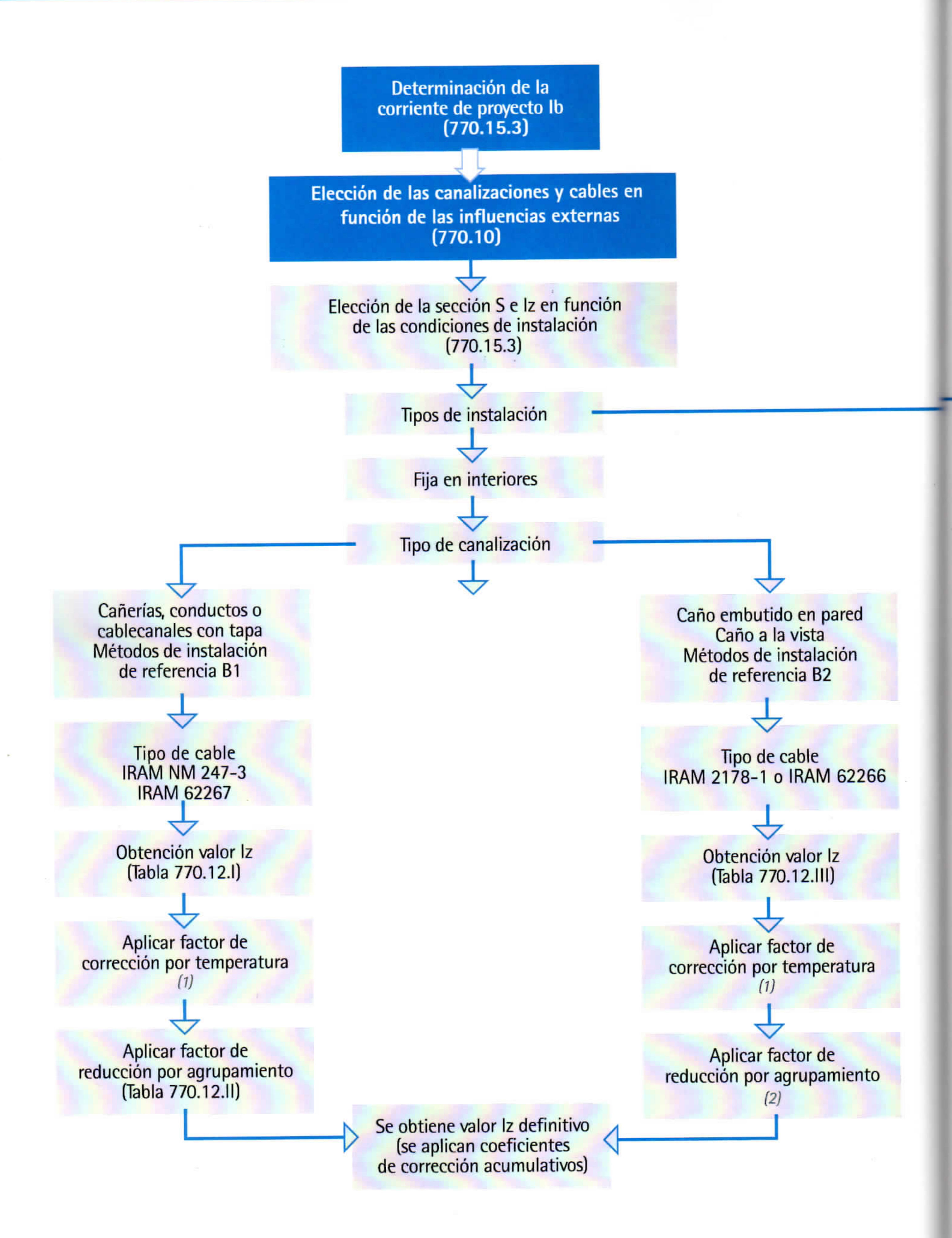
Determinación de la sección

Para determinar la sección del cable a ser utilizado deben considerarse el material del mismo, el tipo constructivo y el método de instalación elegido. Para esta determinación se debe recurrir a la cláusula 770.12 y al Anexo 770-B de esta sección.

La determinación de la sección de los conductores supone la verificación de cuatro condiciones:

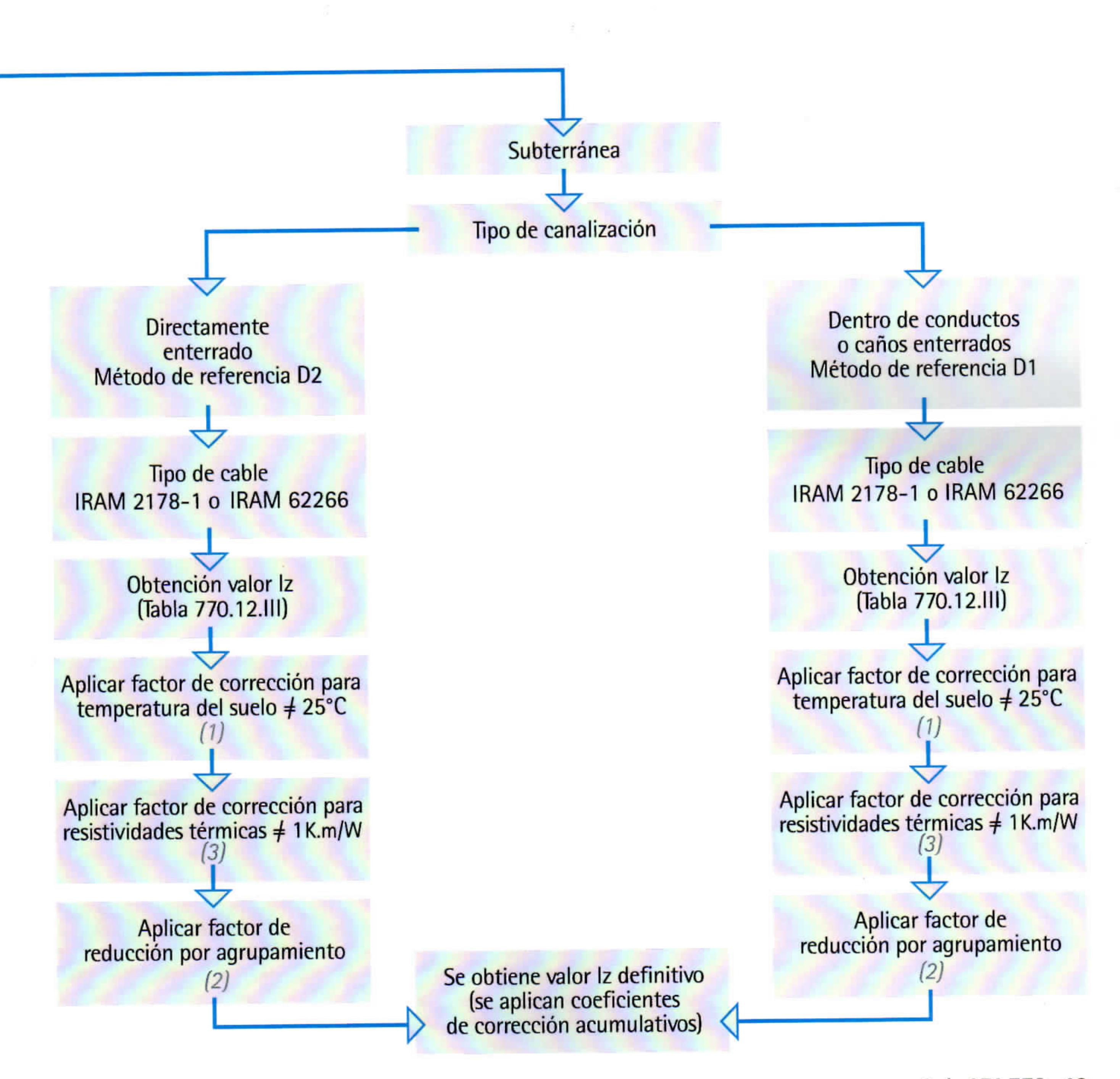
- Verificar que la temperatura del conductor no supere el valor máximo en servicio normal.
- Verificar que la temperatura del conductor no supere el valor máximo en condiciones de cortocircuito.
- Verificar que la intensidad de corriente frente al cortocircuito mínimo sea suficiente para operar las protecciones.
- Verificar que la caída de tensión durante el servicio normal y durante el arranque de motores no supere los valores máximos permitidos. Estos valores son: 3% para iluminación, 5% para cargas distintas de la iluminación en servicio normal. 15% para cargas distintas de la iluminación durante el transitorio de arranque o conexión.





Determinación de la corriente de proyecto Ib (770.15.3)
Elección de las canalizaciones y cables en función de las influencias externas (770.10)
Elección de la sección S e Iz en función de las condiciones de instalación (770.15.3)
Tipos de instalación
Fija en interiores
Tipo de canalización
Cañerías, conductos o cablecanales con tapa Métodos de instalación de referencia B1
Tipo de cable IRAM NM 247-3 IRAM 62267
Obtención valor Iz (Tabla 770.12.I)
Aplicar factor de corrección por temperatura (1)
Aplicar factor de reducción por agrupamiento (Tabla 770.12.II)
Caño embutido en pared Caño a la vista Métodos de instalación de referencia B2
Tipo de cable IRAM 2178-1 o IRAM 62266
Obtención valor Iz (Tabla 770.12.III)
Aplicar factor de corrección por temperatura (1)
Aplicar factor de reducción por agrupamiento (2)
Se obtiene valor Iz definitivo (se aplican coeficientes de corrección acumulativos)

(1)La temperatura ambiente de la región en la zona de concesión en Baja Tensión del Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE) es de 40ºC.
Para temperaturas ambiente (del aire o del suelo) distintas de la referencia, ver Anexo B de AEA 90364-5-52
(2) Para factores de agrupamiento ver AEA 90364-5-52 - Anexo B.
(3) Para distintas resistividades del suelo ver AEA 90364-5-52 - Anexo B.

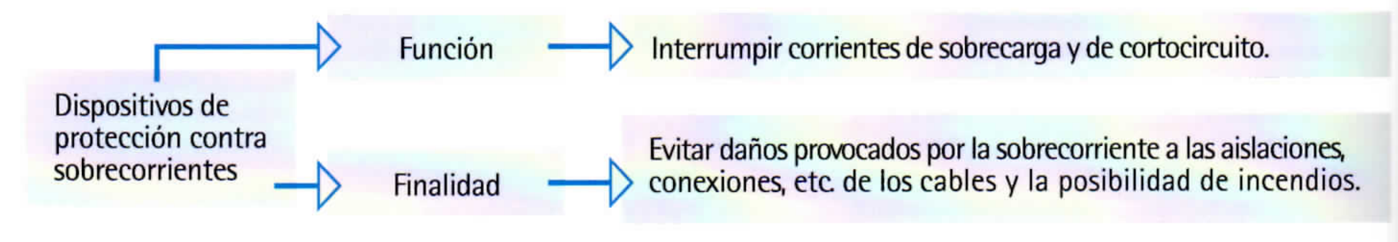


Protección de las personas y los bienes



En el campo de aplicación de las viviendas objeto de esta Sección y siendo el esquema de conexión a tierra exigido el TT, la protección de las personas contra los contactos indirectos por corte automático de la alimentación, y en forma complementaria contra los contactos directos, está garantizada por medio de interruptores diferenciales (ID) en combinación con la puesta a tierra a través de los conductores de protección que acompañan la instalación. Los ID deben tener sensibilidad de hasta 30 mA para la protección de las personas y son obligatorios en todo circuito terminal de iluminación o tomacorrientes. Los interruptores diferenciales mayores a 30 mA y hasta 300 mA inclusive, pueden ser utilizados sólo para la protección contra los contactos indirectos y contra los incendios provocados por débiles corrientes de fuga a tierra, recomendándose que sean selectivos. Los ID deben protegerse contra las sobrecargas considerando que su corriente de paso sea mayor o igual a la suma de las corrientes nominales de los interruptores automático ubicados aguas abajo, o bien que su corriente de paso sea mayor o igual a la del interruptor automático ubicado inmediatamente aguas arriba. Los ID deben protegerse además contra las corrientes de cortocircuito teniendo en cuenta que su capacidad de ruptura es reducida, siendo diez veces la corriente de paso o 500 A lo que sea mayor. Para lograr esta protección, consultar las tablas de coordinación dadas por el fabricante.

Protección de los cables contra las corrientes de sobrecarga y cortocircuito.



Se debe cumplir

$I_B \leq I_n \leq I_Z$

Donde:
I_B: corriente de empleo.
I_Z: corriente admisible del cable, corregida con los factores correspondientes.
I_n: corriente nominal del dispositivo de protección.



Parámetros de los interruptores termomagnéticos:
In: Es la corriente nominal del dispositivo de protección.
Un: Es la tensión de servicio, este valor está directamente relacionado con la capacidad de seccionamiento y la capacidad de ruptura del interruptor.
Capacidad de Ruptura o Poder de Corte (PdC_{cc}):
Es la máxima corriente que el interruptor es capaz de interrumpir sin ser dañado, se marca **en cualquier lugar** del interruptor con la cifra en ampere dentro de un rectángulo.
Clase de Limitación de Energía: Algunos interruptores pueden expresar su característica de limitación de energía con un número, 1, 2 ó 3, marcado dentro de un cuadrado. En el Anexo 770-B se presentan tablas que indican la máxima energía que permiten pasar algunos interruptores automáticos a la instalación. De no estar marcada la clase de limitación, debe consultarse con el fabricante del equipo.

Característica de disparo instantáneo: Los PIA (Pequeños Interruptores Automáticos),que responden a la norma IEC60898-1, poseen una curva común para todos ellos - protección térmica - y tres características diferentes para la actuación instantánea - protección magnética-. Estas características se designan con las letras "B", "C" y "D", e indican el rango de disparo instantáneo; así, la curva "B", abarca un rango de entre 3 In hasta 5 In, la curva "C" entre 5 In hasta 10 In y la curva "D" entre 10 In hasta 20 In.
Elegimos el tipo de curva de acuerdo al tipo de carga, en una primera aproximación puede decirse que las tipo "B" se emplean en circuitos IUG, las "C" en circuitos TUG o TUE y las "D" en tableros principales o cuando existen cargas fuertemente capacitivas. No obstante debe estudiarse cada caso en particular.

Se debe cumplir



$P_{dCcc} \geq I''_k$

Donde:
PdCcc : Poder de corte del dispositivo (A).
I''_k: Máxima intensidad de corriente de cortocircuito donde está instalado el dispositivo de protección.
La Empresa Distribuidora debe proporcionar la intensidad de la corriente máxima de cortocircuito en los bornes del medidor (si éste estuviera en la línea municipal), o en la toma primaria si el/los medidores estuvieran dentro del inmueble.
Para determinar la corriente de cortocircuito presunta en distintos puntos de la red ver AEA 90909 o las orientaciones dadas en ANEXO 770-B.

Se debe realizar la verificación térmica de los conductores a la corriente de cortocircuito máxima.



Toda corriente causada por un cortocircuito, que ocurra en cualquier punto del circuito debe de ser interrumpida en un tiempo tal que no exceda el de aquel que lleve al conductor a su temperatura límite admisible.



Protección de los cables

$k^2 S^2 \geq I^2 t$

(Considerando los tiempos de actuación de los PIA)

Donde:
S=Sección del conductor en mm^2.
k=Factor que toma en cuenta la resistividad, el coeficiente de temperatura, la capacidad volumétrica del conductor y las temperaturas inicial y final del conductor (ver 770.15.II).
I^2 t= Máxima energía específica pasante aguas abajo del dispositivo de protección. Este dato se obtiene del fabricante del producto.
En los productos que responden a la norma IEC 60898-1 la clase de limitación puede no estar marcada en el dispositivo, pero el fabricante debe entregar la información en forma de curvas o datos garantizados.
En los productos que responden a la norma EN 60898, la clase de limitación podrá estar grabada en el equipo con el número correspondiente dentro de un cuadrado.
VER ANEXO 770-B.

Se debe realizar la verificación de la actuación de la protección por corriente mínima de cortocircuito.

Se debe comprobar que la corriente mínima de cortocircuito sea suficiente para que el dispositivo de protección desconecte en forma instantánea.
La Tabla 770-B.VII permite conocer la longitud máxima de los cables que asegura la actuación instantánea de los dispositivos de protección.
VER ANEXO 771-B

Canalizaciones, cajas de paso o derivación, bocas a la vista o parcialmente embutidas, tomacorrientes.





Deben ser de:

- *Material sintético o*
- *resistente a la corrosión o*
- *de acero con tratamiento anticorrosivo de galvanizado o cincado en caliente o tratamiento similar.*



Grado de protección:

- *No expuestas a chorro de agua: IP44 o superior.*
- *Expuestas a chorro de agua: IP55 o superior.*

En el ejemplo no existe instalación exterior.

Tomacorrientes a la intemperie. Grado de protección mínimo IP44.

Iluminación en área semicubierta.

Luminarias para exterior:
- Cumplir con las normas IRAM-AADL o IEC 60598.
- Grado de protección IP44 como mínimo.

Espacios o superficies semicubiertas:

Son aquellas donde existe un techo o saliente que protege a las bocas del goteo vertical y lluvia hasta 15° de la vertical.
Ejemplos: Galerías, porches, aleros, etc.



Conductores permitidos

• *Cables multipolares o unipolares de tensión asignada de 0,6/1 KV que cumplan con las normas IRAM 2178-1 o IRAM 62266.*


770.10.2

Forma de instalación

1. Tendido directamente enterrado:

• *Profundidad mínima 0,70 m. respecto del terreno.*

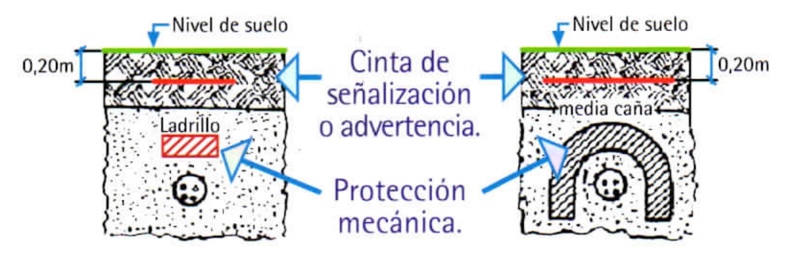
• *Fondo de la zanja será una superficie : firme, lisa y sin piedras.*

• *Deben protegerse contra el deterioro mecánico con ladrillos o cubiertas.*



Tendido directamente enterrado.

• *Cables IRAM NM 247-3 o IRAM 62267 dentro de conductos enterrados sólo si se utilizan como conductor de protección.*




IRAM 62267


IRAM 2178-1


IRAM NM 2178-1

2. Tendido en conductos enterrados:

• *Profundidad mínima 0,70 m. más el diámetro del caño medidos desde el nivel del suelo.*

• *Recubrimiento mínimo de 0.70 m de tierra de relleno.*

• *Diámetro interior mínimo del caño 50 mm.*


Tendido en conductos enterrado.

Materiales de los conductos:

Podrán ser:

• *Metálicos (fundición o acero galvanizado en caliente con pintura epoxi)*

• *Sintéticos (con protección mecánica, del tipo utilizada en cables directamente enterrados)*

• *Cementicios.*



Cinta de señalización o advertencia

Acceso a los conductos:

• *Todos los conductos enterrados deben finalizar en cámaras de inspección o locales accesibles.*

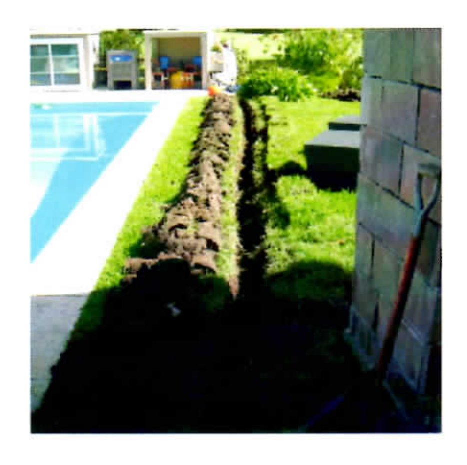
• *Debe haber por lo menos un acceso, en cada cambio de dirección de la canalización o en tramos rectos cada 25 m.*

Empalmes y derivaciones:

• *Los empalmes serán estancos y tendrán un grado de protección IP67 como mínimo, al igual que las cajas de conexión utilizadas para la realización de las conexiones.*

Identificación:

• *Se debe colocar una cinta de señalización o advertencia (roja o roja y blanca con el texto PELIGRO ELÉCTRICO y el símbolo B.3.6 de ISO 3864) por encima de la protección mecánica o el caño, a 0,20 m de la superficie que alerte de la existencia de cables enterrados.*



NORMA IEC 60529

PRIMER DÍGITO

	Protección de los equipos	Protección de las personas
0	Sin protección.	Sin protección.
1	Protegido contra el ingreso de objetos con diámetros de hasta 50 mm.	Protegido contra el ingreso o contacto del puño o dorso de la mano.
2	Protegido contra el ingreso de objetos con diámetros de hasta 12,5 mm.	Protegido contra el ingreso o contacto del dedo de prueba de 12,5 mm.
3	Protegido contra el ingreso de objetos con diámetros de hasta 2,5 mm	Protegido contra el ingreso o contacto de una herramienta o conductor de hasta 2,5 mm.
4	Protegido contra el ingreso de objetos con diámetros de hasta 1 mm.	Protegido contra el ingreso o contacto de una herramienta o conductor de hasta 1 mm.
5	Protegido contra el ingreso polvo.	Protegido contra el ingreso o contacto de una herramienta o conductor inferiores a 1 mm.
6	A prueba de polvo.	Protegido contra el ingreso o contacto de una herramienta o conductor inferiores a 1 mm.

SEGUNDO DÍGITO

	Protección de los equipos
0	Sin protección.
1	Protegido contra el ingreso de agua en forma de lluvia vertical.
2	Protegido contra el ingreso de agua en forma de lluvia a 15° de la vertical.
3	Protegido contra el ingreso de agua en forma de lluvia a 60° de la vertical.
4	Protegido contra el ingreso de agua en forma de salpicadura en cualquier dirección.
5	Protegido contra el ingreso de agua en forma de chorro en cualquier dirección.
6	Protegido contra el ingreso de agua en forma chorro o corriente intensa con un caudal superior a 100 litros/minuto.
7	Protegido contra el ingreso de agua durante una inmersión temporaria a no más de 15 cm.
8	Protegido contra ingreso de agua durante una inmersión permanente superior a 15 cm.

Ejemplo:
IP 2 3 C S

(2) = Protección de los equipos contra el ingreso de cuerpos extraños con diámetros iguales o mayores a 12,5 mm y protección de las personas contra el contacto con partes peligrosas con los dedos.

(3) = Protección de los equipos contra el ingreso de agua en forma de lluvia con un ángulo de hasta 60° de la vertical.

(C) = Protección de las personas que utilizan herramientas con diámetros mayores o iguales a 2,5 mm.

(S) = Protección contra los efectos dañinos del ingreso de agua, ensayado cuando todas las partes móviles del equipo están en reposo.

NORMA IEC 60529		
LETRAS ADICIONALES		
		Protección de las personas
-		
A		Protegido contra el ingreso o contacto del puño o dorso de la mano. Primer dígito 0.
B		Protegido contra el ingreso o contacto del dedo de prueba de 12,5 mm. Primer dígito 0 ó 1.
C		Protegido contra el ingreso o contacto de una herramienta o conductor de hasta 2,5 mm. Primer dígito 0,1 ó 2.
D		Protegido contra el ingreso o contacto de una herramienta o conductor de hasta 1 mm. Primer dígito 0,1,2 ó 3.
H	(High Voltage)	Equipamiento de Media o Alta Tensión.
M	(Motion)	Protegido contra efectos dañinos del agua sobre partes móviles ensayadas en movimiento.
S	(Static)	Protegido contra efectos dañinos del agua sobre partes móviles ensayadas en reposo.
W	(Weather)	Protegido contra condiciones atmosféricas especiales (acuerdo entre fabricante y usuario).

NORMA IEC 62262	
CÓDIGO "IK"	ENERGÍA DEL IMPACTO
00	Sin protección
01	0,15 Joule
02	0,2 Joule
03	0,35 Joule
04	0,5 Joule
05	0,7 Joule
06	1 Joule
07	2 Joule
08	5 Joule
09	10 Joule
10	20 Joule



LISTADO DE PUBLICACIONES AEA

CÓDIGO AEA	EDICIÓN	REGLAMENTACIÓN
Guía AEA 770	2018	Instalaciones Eléctricas en Inmuebles hasta 10 kW
90364-0	2006	Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles - Parte 0: Guía de aplicación
90364-1	2006	Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles - Parte 1: Alcance, objeto y principios fundamentales
90364-2	2006	Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles - Parte 2: Definiciones
90364-3	2006	Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles - Parte 3: Determinación de las características generales de
90364-4	2006	Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles - Parte 4: Protecciones para preservar la seguridad
90364-5	2006	Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles - Parte 5: Elección e instalación de los materiales eléctricos
90364-6	2006	Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles - Parte 6: Verificación de las instalaciones eléctricas (inicial y periódicas) y su mantenimiento
90364-7-701	2012	Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles - Parte 7: Reglas particulares para las instalaciones en lugares y locales especiales - Sección 701: Baños, lugares y locales conteniendo bañeras, duchas u otros artefactos con grifería emisora de agua
90364-7-710	2008	Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles - Parte 7: Reglas particulares para las instalaciones en lugares y locales especiales - Sección 710: Locales para usos médicos y salas externas a los mismos
90364-7-712	2015	Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles - Parte 7: Reglas particulares para las instalaciones en lugares y locales especiales - Sección 712: Sistemas de suministro de energía mediante paneles solares fotovoltaicos
90364-7-718	2008	Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles - Parte 7: Reglas particulares para las instalaciones en lugares y locales especiales - Sección 718: Lugares y locales de pública concurrencia
90364-7-770	2017	Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles - Parte 7: Reglas particulares para las instalaciones en lugares y locales especiales - Sección 770: Viviendas (unifamiliares hasta 63 A; clasificaciones BA2 y BD1)
90364-7-771	2006	Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles - Parte 7: Reglas particulares para las instalaciones en lugares y locales especiales - Sección 771: Viviendas, oficinas y locales (unitarios)
90364-7-779	2013	Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles - Parte 7: Reglas particulares para las instalaciones en lugares y locales especiales - Sección 779: Módulos de instalación concentrada de electrificación mínima

CÓDIGO AEA	EDICIÓN	REGLAMENTACIÓN
90364-7-780	2011	Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles - Parte 7: Reglas particulares para las instalaciones en lugares y locales especiales - Sección 780: Instalaciones eléctricas de automatización de edificios
90364-8-1	2013	Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles - Parte 8: Eficiencia energética en las instalaciones eléctricas de baja tensión - Sección 1: Requisitos generales de eficiencia energética
90079-10-1	2012	Atmósferas explosivas - Parte 10-1: Clasificación de áreas. Atmósferas gaseosas explosivas
90079-10-2	2015	Atmósferas explosivas - Parte 10-2: Clasificación de áreas. Atmósferas explosivas de polvo
90079-14	2012	Atmósferas explosivas - Parte 14: Proyecto, selección y montaje de las instalaciones eléctricas
90079-17	2013	Atmósferas explosivas - Parte 17: Inspección y mantenimiento de las instalaciones eléctricas
90790	2012	Protección contra las descargas eléctricas atmosféricas en las estaciones de carga de combustibles líquidos y gaseosos
90865-1	2016	Corrientes de cortocircuito. Cálculo de los efectos - Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo
90890-1	2017	Informe técnico: Método para la verificación por cálculo del incremento de temperatura en tableros de baja tensión - Parte 1: Ventilación natural
90909-0	2005	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna - Parte 0: Cálculo de las corrientes
90909-1	2005	Informe técnico: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 1: Factores para el cálculo
91140	2004	Protección contra los choques eléctricos. Aspectos comunes a las instalaciones y a los componentes, materiales y equipos
91340-1	2016	Informe técnico sobre electrostática. Parte 1: Fenómenos electrostáticos. Principios y mediciones
92305-1	2015	Protección contra los rayos - Parte 1: Principios generales
92305-2	2015	Protección contra los rayos - Parte 2: Evaluación del riesgo
92305-3	2015	Protección contra los rayos - Parte 3: Daño físico a estructuras y riesgo humano
92305-4	2015	Protección contra los rayos - Parte 4: Sistemas eléctricos y electrónicos en estructuras
92305-11	2016	Protección contra los rayos - Parte 11: Guía para la elección de los sistemas de protección contra los rayos (SPCR) para usar en Argentina
92559-1	2013	Redes eléctricas inteligentes - Parte 1: Guía de conceptos, beneficios y desafíos para su implementación
92606	2016	Reglamentación para la protección contra el arco eléctrico. Cálculo de magnitudes representativas de los efectos térmicos y su protección
95101	2015	Reglamentación para líneas eléctricas exteriores en general. Instalaciones subterráneas de energía y telecomunicaciones
95150	2007	Reglamentación para ejecución de instalaciones eléctricas de suministro y medición en baja tensión

CÓDIGO AEA	EDICIÓN	REGLAMENTACIÓN
95201	2009	Reglamentación de líneas aéreas exteriores de baja tensión
95301	2007	Reglamentación de líneas aéreas exteriores de media y alta tensión
95401	2006	Reglamentación sobre centros de transformación y suministro en media tensión
95402	2011	Reglamentación para estaciones transformadoras
95501-4	2016	Puesta a tierra de Sistemas Eléctricos. Instalaciones con tensiones nominales mayores a 1 kV. Parte 4: Código de práctica
95501-8	2016	Puesta a tierra de Sistemas Eléctricos. Puesta a tierra de soportes y artefactos para uso eléctrico en la vía pública con tensiones nominales menores o iguales a 1 kV. Parte 8: Código de Práctica
95702	2013	Reglamento para la ejecución de trabajos con tensión en instalaciones eléctricas con tensiones mayores a un kilovolt (1 kV)
95703	2009	Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas de alumbrado público
95704	2010	Reglamentación para la señalización de instalaciones eléctricas en la vía pública
95705	2013	Ejecución de trabajos con tensión en instalaciones eléctricas de baja tensión en C.C. y C. A.